JUGEND + TECHNIK

Heft 4
April 1980
1,20 M

TONNEN-LEGER vor Arkona

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND+TECHNIK



Jürgen Klein aus dem Drehmaschinenwerk Leipzig:

»... unser Robbi läuft!«

Seite 277

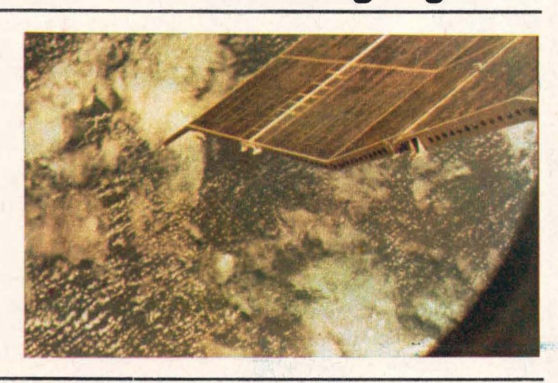
INHALT

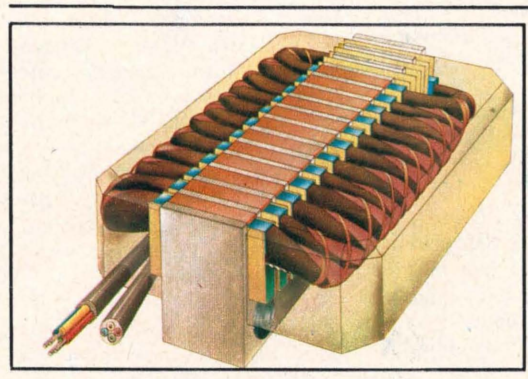
April 1980
Heft 4
28. Jahrgang

Die Erde aus kosmischer Sicht

Interview mit Sigmund Jähn

Seite 244





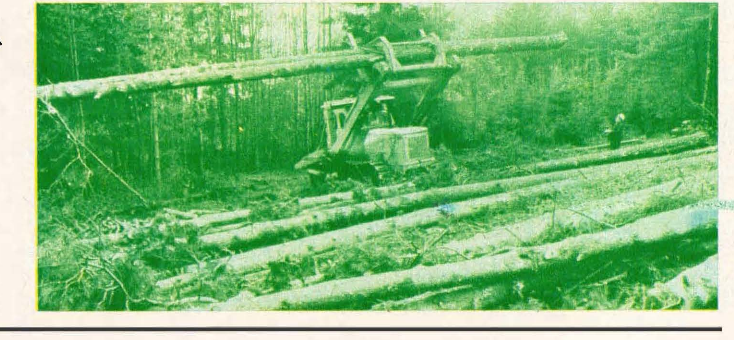
Linearmotor

Ein Motor, in dem sich nichts dreht

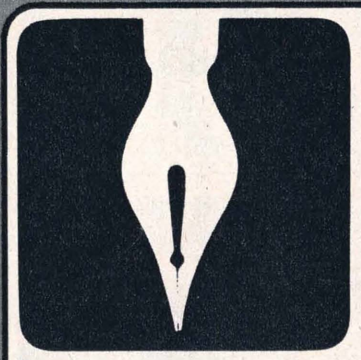
Seite 256

Schwere Technik in der Forstwirtschaft

Seite 273



Fotos: ADN-ZB (2); JW-Bild/Zielinski; Werkfoto



Erste Seite kommt an

Besonders überrascht war ich bei der Ausgabe 1/1980 von der neuzeitlichen Gestaltung der Seite 1 mit der Inhaltsangabe. Ich finde diese Art der Gestaltung recht gut, herzlichen Glückwunsch! Ich hoffe, daß 1980 weitere gute und interessante Ideen veröffentlicht werden und nach Möglichkeit sehr viele Farbberichte abgedruckt werden.

Bernd Henze
3010 Magdeburg

Wirtschaftliches Fahren

In Heft 1/1980 kann man aus einer Übersicht auf Seite 36 „die wirtschaftlichen Fahrbereiche einiger Pkw" entnehmen. Für mich und sicher auch für viele andere 15- bis 18jährigen wäre eine ähnliche Übersicht über die wirtschaftlichste Fahrweise bei Kleinkrädern und Krädern wesentlich interessanter. Wenn es möglich ist, eine solche Übersicht zu veröffentlichen, hielte ich es für sinnvoll, auch ältere Fahrzeugtypen darin aufzunehmen.

Dirk Wöller
2551 Neu-Roggentin

Wir haben Deinen Vorschlag aufgegriffen und werden dieses Thema in das „Kräderkarussell" des Heftes 7/1980 einbeziehen.

Zeitdokumente

JUGEND + TECHNIK finde ich heute noch so interessant wie ich das bereits vor 27 Jahren einschätzen konnte.
Ich bin 53 Jahre alt, von Beruf Bergmaschineningenieur und arbeite im Bereich Instandhaltung des Braunkohlenkombinates Regis. In der Freizeit betätige ich mich als Flugmodellsportler bei der GST. Die Zeitschrift hilft mir, den Pionieren und GST-Kameraden technische Grundprobleme zu erläutern, sie mit Neuentwicklungen der Technik vertraut zu machen und auch mein eigenes Allgemeinwissen auf dem laufenden zu halten.
An der inhaltlichen und äußerlichen Gestaltung der gesammelten Jahrgänge kann man die Entwicklung unserer Republik verfolgen und beim Umblättern manches Zeitdokument betrachten.

Heinz Schmidt
7401 Kriebitzsch

Unkonventionelle Energienutzung

Als langjähriger Leser von JUGEND + TECHNIK weiß ich, daß man sich auch hier mit dem Thema Windkraft beschäftigt.
Mein Nachbar hat sich vorgenommen, eine Windmühle oder Turbine zu bauen, um soviel Strom zu erzeugen, daß er wenigstens seine Wohnung damit beheizen kann. Wo kann man Anleitung zum Selbstbau erhalten über Größe, Leistung, Generator usw.?

Helmut Oschatz
9254 Marbach

Anfragen zum möglichen Selbstbau von unkonventionellen Energienutzungsanlagen, so Sonnenkollektoren, Windkraftwerken und Wärmepumpen, erreichen unsere Redaktion in letzter Zeit häufiger. Das zeigt uns, wie viele junge Menschen sich Gedanken um die Erschließung von Energiereserven machen. Man sollte jedoch nicht vergessen, daß der Einsatz solcher Energiequellen an ganz bestimmte Bedingungen gebunden ist. Wirtschaftlich werden sie in Gegenden, wo die geographische Lage eine hohe Energieausbeute erwarten läßt. Also: Sonnenkollektoren für sonnenreiche Gegenden, Windkraftwerke für windreiche Gegenden.

Für Windturbinen sind in der DDR die großen Windgeschwindigkeiten zu selten. Um eine Wohnung zu beheizen, müßte das Windkraftwerk für eine Leistung von 10 kW ausgelegt sein. Das Windrad müßte dann etwa einen Durchmesser von 25 m haben und auf einem 70 m hohen Turm montiert sein. Der Selbstbau einer solchen Anlage ist völlig ausgeschlossen. Sie kann nur von Stahlbaufachleuten konstruiert und gebaut werden. Ein solcher Aufwand wäre volkswirtschaftlich nicht vertretbar, denn er steht in keinem Verhältnis zum Nutzen.

Mit der Sonnenenergienutzung befassen wir uns in diesem Heft auf den Seiten 308 bis 310. Zum Thema Windkraft erscheint 1980 ebenfalls noch ein ausführlicher Beitrag.

Massevergleich

Ich bin Sammler der „Kleinen Typensammlung". Besonders die Serie D liegt mir am Herzen. In Heft 5/1979 war die Zündapp KS 175 dabei. Als Gesamtmasse ist 320 kg angegeben. Bedenkt man, daß die Kawasaki Z 1300 mit Sechszylindermotor 318 kg wiegt,

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt,
Verlagsdirektor Manfred Rucht

scheint mir die Angabe sehr unwahrscheinlich.

Frank Hinsche
4020 Halle

Das Verhältnis stimmt, denn Deine Angabe zur Kawasaki bezieht sich auf die Leermasse. Übrigens, Zündapp KS 175 hat eine Leermasse von 121 kg.

Briefpartner gesucht

Ich bin 19 Jahre alt und studiere im ersten Jahr an der Hochschule. Die Zeitschrift JUGEND + TECHNIK lese ich regelmäßig. Besonders interessiere ich mich für die Geschichte der Technik von Luftkissenfahrzeugen, Flugzeugen und auch Autos. Die „Kleine Typensammlung", der „Autosalon" und ähnliche Beiträge helfen mir, meine Sammlung dazu zu erweitern.

Ich möchte sehr gern mit einem ebenfalls in dieser Richtung interessierten Jugendlichen aus der DDR in Verbindung treten. Der Briefwechsel kann in deutscher Sprache erfolgen.

Sergej Barykin
191 041 Leningrad
ul. Chalturina 15, kw. 3
UdSSR

Wie wird man Astronom?

Ich bin schon seit einigen Jahren begeisterter Leser der Zeitschrift JUGEND + TECHNIK und freue mich auf jedes Heft. Vor allem sagen mir die Beiträge über Astronomie und Kosmosforschung zu. Da ich mich für dieses Gebiet besonders interessiere, habe ich nun eine Frage an Euch, da ich mir anderweitig keine befriedigenden Auskünfte holen konnte. Gibt es bei uns in der DDR die Möglichkeit, Astronomie zu studieren? Wenn ja, wo?

Heiko Graf
6300 Ilmenau

Zu Deinen Fragen teilte uns die Archenhold-Sternwarte Berlin mit: Astronomie wird grundsätzlich nur an der Friedrich-Schiller-Universität Jena innerhalb eines 5jährigen Studiums gelehrt. Der Abschluß, der zu der Berufsbezeichnung Dipl.-Astronom führt, erfolgt aber erst im Verfahren einer Spezialisierung innerhalb der letzten 3 Studienjahre. Man müßte sich also nach erfolgreichem Abitur zunächst um ein Physikstudium mit dem Fernziel der weiteren Ausbildung in Astrophysik bewerben. Erfahrungsgemäß sind dazu immer Vorbesprechungen außerhalb des normalen Bewerbungsverfahrens mit dem Direktor der Universitätssternwarte zu führen. Das macht sich erforderlich, da nur wenige Studienplätze pro Jahr zur Verfügung stehen, aber die Zahl der Bewerbungen um ein Vielfaches größer ist. Andere Möglichkeiten, innerhalb der Astronomie wirksam zu werden, sehen wir gerade als Volkssternwarte in einer Ausbildung zum Astronomielehrer, die in Verbindung mit den Fächern Physik und Mathematik innerhalb eines 4jährigen Studiums ebenfalls an der Universität in Jena angeboten wird. Dies übrigens erstmalig seit dem Jahr 1979, wobei über die Pädagogische Hochschule Potsdam sowie über die Universität Jena zugleich noch eine externe Ausbildungsmöglichkeit besteht. Diese setzt allerdings Abschlüsse für Lehrer im Fach Mathematik oder Physik oder auch in anderen Naturwissenschaften voraus.

Suche alle JU + TE-Hefte mit Räderkarussell von 1957–1960 und 1968–1978.

Olaf Fritzsching
8028 Dresden
Burgkstr. 23

Suche JU + TE 12/75.

Torsten Heiling
1802 Kirchmöser
Schulstr. 19a

Suche Autosalon-Bilder.

Steffen Adermann
8010 Dresden
Grunaer Str. 29

Suche vollständige JU + TE-Sammlung.

Knut Trommer
1260 Strausberg
H.-Rau-Str. 24

Suche JU + TE 1–4/79.

Ingo Lorenz
4701 Holdenstedt
Mittelstr. 7

Biete JU + TE 5/62–3/71.

Anneliese Sporer
7420 Schmölln
Kurze Str. 4

Suche JU + TE 1–3/79.

Andreas Faller
3600 Halberstadt
Gartenstadt 44

Suche JU + TE 7/79.

Michael Giese
2700 Schwerin
Willi-Bredel-Str. 20

Biete JU + TE-Jahrgänge 1958 bis 1966 (gebunden).

Irmgard Koth
2731 Mühlen-Eichsen
Postfach 38

Biete JU + TE-Jahrgänge 1969 bis 1979.

Joachim Straube
8010 Dresden
Gerichtsstr. 18

Biete JU + TE-Jahrgänge 1968 bis 1979 (mit Typenblättern).

Steffen Neumann
9072 Karl-Marx-Stadt
Lessingplatz 6

Anschrift der Redaktion:
1026 Berlin, PSF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427/428

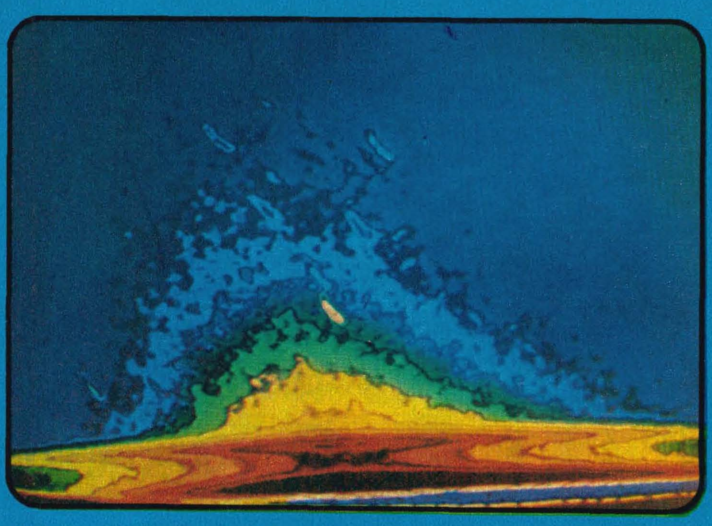
Erscheinungs- und Bezugsweise:
monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Redaktionsbeirat:
Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

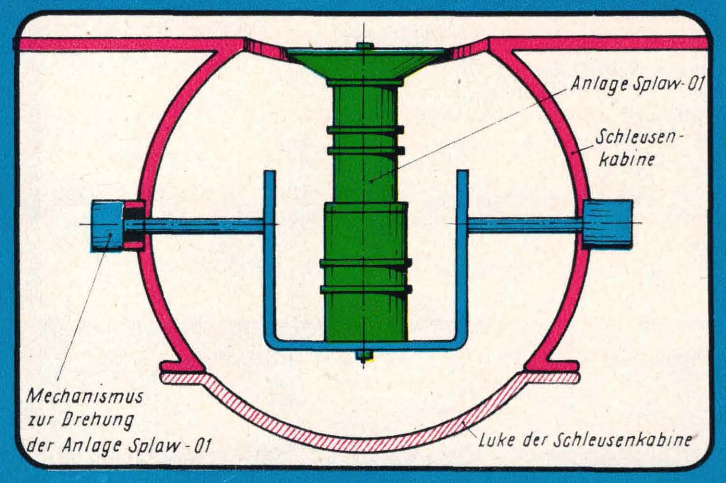
Zeichnungen:
Roland Jäger, Karl Liedtke

Redaktionsschluß: 25. Februar 1980

Wie wird man Kosmonaut? Haben die Weltraumflieger im Kosmos auch ungewöhnliche Erscheinungen gesehen, etwa fliegende Untertassen? Wie sieht die Zukunft der Erde aus kosmischer Sicht aus? Solche Fragen stehen fast täglich in der Leserpost unserer sowjetischen Bruderzeitschrift TECHNIKA MOLODJOSHI. Deshalb haben die Genossen unserer Bruderredaktion eine Umfrage gestartet, Kosmonauten und Astronauten befragt. Mit Unterstüzung von JUGEND + TECHNIK auch Oberst Sigmund Jähn, der dank des großzügigen Angebotes der Sowjetregierung als erster Deutscher an einem Weltraumflug teilnehmen konnte. Anläßlich des 35. Jahrestages des Sieges über den Hitlerfaschismus veröffentlicht TECHNIKA MOLODJOSHI seine Antworten. Wir drucken das Interview parallel dazu exklusiv für die Leser von JUGEND + TECHNIK ab.



Aufgenommen an Bord von Salut 6: Das Fotogramm eines Zodiakallichts – die Streuung des Sonnenlichts im erdnahen Kosmos



Die Anlage Splaw-01 für technologische Experimente in der Schleusenkammer

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Was gab in Ihrem Leben den Anstoß für den Entschluß, Kosmonaut zu werden?

Oberst Sigmund Jähn

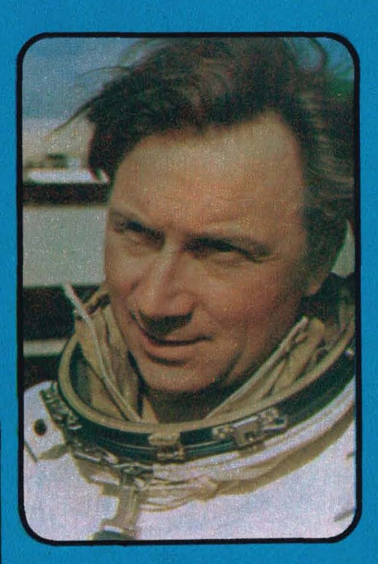
Es wird nur wenige Kosmonauten geben, die von sich sagen können: „Es war mein Lebensziel, Kosmonaut zu werden, und dieses Ziel habe ich auch durchgesetzt." Zu viele gesellschaftliche Erfordernisse und Bedingungen spielen bei der Auswahl von Kosmonauten eine Rolle, denen gegenüber der eigene Entschluß wenig bedeutet.

Ich will ehrlich sein. Als Juri Gagarin das Tor in das Weltall aufstieß, als German Titow, Pawel Popowitsch, Andrijan Nikolajew und Waleri Bykowski auf den legendären Wostok-Raumschiffen flogen, habe ich nicht im entferntesten daran gedacht, daß eben jener Waleri Bykowski einmal mein Kommandeur im Kosmos werden könnte. Wir haben damals als junge Flugzeugführer der NVA die sowjetischen Kosmonauten bewundert. Wir waren stolz auf sie, weil sie aus den Reihen der sowjetischen Jagdflieger kamen. Aber wir sahen damals in unserem Land nicht die Möglichkeit, an Weltraumflügen teilzunehmen.

1976 faßte die Sowjetregierung den Beschluß, den im Rat Interkosmos zusammenarbeitenden Ländern die Teilnahme an bemannten Raumflügen vorzuschlagen. Damit gab es zum ersten

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ
JUGEND + TECHNIK
Interview

**heute mit
Oberst Sigmund Jähn (43 J.)
Fliegerkosmonaut der DDR, Held der Sowjetunion, Held der DDR, Leninorden, Karl-Marx-Orden**



Mal für Bürger dieser Länder die reale Möglichkeit, an den Kosmonautenberuf zu denken. Bei mir war das so: Eines schönen Tages wurde ich gemeinsam mit anderen Flugzeugführern zum Kommandierenden befohlen. Jeder von uns wurde mit der Frage konfrontiert: „Wie ist Ihr Entschluß, wenn Sie an einem Ausbildungslehrgang für Kosmonauten teilnehmen könnten?" Ich entschied mich augenblicklich. Wie sich später herausstellte, hatte ich damit auch für meine Familie eine Entscheidung getroffen. Sie hatte Konsequenzen. Meine damals zehnjährige Tochter mußte ein halbes Jahr später von heute auf morgen nicht nur die Klasse, sondern auch die Sprache wechseln.

Mit dem eigenen Entschluß zur Ausbildung als Kosmonaut blieb aber die Frage offen: Wer wird es sein? Schließlich hatten sich ja alle aus unserer Gruppe dafür entschieden. Es begannen die Phasen der strengen Auswahl. Jeder der Ausscheidenden wünschte den Verbleibenden alles Gute und nahm seinen Dienst als Flieger wieder auf. So war es bis zuletzt, als noch einer aus dieser Gruppe für den Start zum ersten gemeinsamen Weltraumflug UdSSR/DDR mit dem sowjetischen Raumschiff Sojus-31 übrig blieb. Das vorherrschende Motiv war das Bestreben, in den Weltraum zu fliegen, dort unter komplizierten Bedingungen zu leben und zu arbeiten und dabei auch ein bestimmtes Risiko auf sich zu nehmen. Ich erinnere mich gern an unsere gemeinsamen Tage an Bord von Salut-6 mit unserer Stammbesatzung Wladimir Kowaljonok und Alexander Iwantschenko. Sie waren bereits über 70 Tage im Kosmos, und noch etwa 50 Tage lagen vor ihnen. Es war für mich beeindruckend zu erleben, mit welchem Verantwortungsgefühl für den Erfolg und Selbstüberwindung, mit welcher Liebe und innerer Begeisterung sie dieses Neuland beschritten. Darin sah und sehe ich ein echtes Motiv für diesen ungewöhnlichen Beruf.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Hatten Sie mit neuen, Ihnen früher unbekannten Erscheinungen während des Fluges zu tun?

Oberst Sigmund Jähn

Man hatte uns im Sternenstädtchen und in Baikonur sehr gründlich ausgebildet. Außerdem konnte mir mein Kommandeur, Waleri Bykowski, aus seinem reichen kosmischen Erfahrungsschatz viele praktische Hinweise geben, die – wie man so sagt – nicht in den Büchern stehen. Beides, und dazu eine gute medizinische Prognose, führte dazu, daß ich mich ziemlich schnell und problemlos an die Bedingungen der Schwerelosigkeit anpaßte.

Selbstverständlich ist im Kosmos alles ungewöhnlich. Das fängt beim Essen und Schlafen an und hört bei der wissenschaftlichen Arbeit auf, wo jeder lose Dekkel, das Wechselobjektiv der

GESCHICHTE AM RANDE

Ich hatte im Interesse eines Experimentes mehrmals täglich in deutscher Sprache die Zahl 226 zu sprechen. Das wurde im Flugleitzentrum von einem Fachmann aufgezeichnet. Nun kam es vor, daß ich von der Erde zu diesem Zweck gerufen wurde, aber gerade in einer anderen Sektion des Orbitalkomplexes beschäftigt war. Das war für Wolodja, Alexander und Waleri dann sofort Anlaß, ihre deutschen Sprachkenntnisse unter Beweis zu stellen. Jeder konnte zum Erstaunen der Genossen im Flugleitzentrum plötzlich deutsch sprechen. Aber da nur von meiner Sprachfrequenz vor dem Flug Vergleichsaufnahmen gemacht worden waren, mußte immer erst die richtige Stimme gefunden werden. Und die „Sprachhelfer" wurden auch prompt herausgefischt.

DREI DINGE IM LEBEN

sind entscheidend: Erstens muß man wissen, wo man hingehört, auf welcher Seite der Barrikade man steht. Zweitens muß man den richtigen Beruf wählen. Und drittens muß man sich die richtige Frau suchen. Ich bin sicher, ich habe in allen drei Fragen richtig entschieden.



Erforschung des Erhaltungsstoffwechsels im Weltraum: im Labor für Bioregulation des Zentralinstituts für Mikrobiologie und experimentelle Therapie in Jena entwickeltes Gerät



Fotokamera davonschwimmt. Oder ist es etwa gewöhnlich, daß man in einer bestimmten Minute über dem Gebiet der DDR für die Fernerkundung der Erde als „Geologe" arbeitet und wenige Minuten später bereits als „Physiker" über Australien Polarlichtbeobachtungen fixiert? Und doch war alles „normaler" Arbeitsalltag an Bord der Weltraumstation.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Kann man ernsthaft von einer möglichen Begegnung zwischen Kosmonauten und Bewohnern anderer Planeten sprechen?

Oberst Sigmund Jähn

Bewohner anderer Planeten haben wir natürlich nicht angetroffen. Mir scheint die Tatsache, daß kein Kosmonaut oder Astronaut von einem derartigen Zusammenstoß berichtete, als ein Beweis für die Nichtexistenz von sogenannten fliegenden Untertassen.

Ich betrachte die Existenz uns ähnlicher Lebensformen skeptisch. In unserem Sonnensystem ist diese Frage bereits negativ beantwortet. So schließen beispielsweise etwa 50 Mill. Pascal ($\approx$ 500 at) Druck auf der schönen Venus allein jede Diskussion eines „Kontaktes" aus. Außerhalb unserer Galaxis ist die Frage wohl auf Grund der Größenordnungen von Raum und Zeit indiskutabel. Auch das Vorhandensein von etwa 100 Milliarden Sternen in unserer Galaxis stimmt mich nicht allzu optimistisch. Wir brauchten einen Partnerplaneten, der vom Alter und allen Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen mit unserer Erde etwa identisch ist. Ich glaube, wir sollten bescheiden sein mit unseren Hoffnungen auf außerirdische Kontakte.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Wodurch unterscheidet sich der Prozeß der Bezwingung des Kosmos von der Besiedlung neuer Gebiet auf der Erde?

Oberst Sigmund Jähn

Täglich hören wir von neuen Heldentaten von den Erbauern der BAM, die mit ihrer Energie und Ausdauer den Unbilden der Natur trotzen. Ihr Vorstoß in unerschlossene Gebiete erfordert persönliches Heldentum, die Mobilisierung aller physischen und geistigen Kräfte. Darin unterscheidet sich in keiner Weise die Pionierrolle eines BAM-Erbauers von der eines Kosmonauten. Auch sie gehen bis an die Grenze der menschlichen Leistungsfähigkeit, schieben sie weiter hinaus.

Einen Unterschied sehe ich vor allem in den Bedingungen, unter denen die Taten vollbracht werden. Während der Mensch auf der Erde ohne Nahrung einige Wochen, ohne Wasser einige Tage existieren kann, würde er im Kosmos zum Beispiel bei der Enthermetisierung der Raumstation oder durch den Zusammenprall mit einem nur wenige Gramm schweren Meteoriten keine Sekunde überleben.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Wie würde sich das Tempo der Erforschung des Weltraumes verändern, wenn die Mittel, die heute für die Aufrüstung ausgegeben werden, für friedliche Zwecke eingesetzt werden könnten?

Oberst Sigmund Jähn

Es gibt bestimmt kompetentere Experten, die viel genauer und überzeugender nachweisen könnten, welche wohltuende Wirkung, welch großen Vorteil es für die Völker bringen würde, wenn die riesigen Summen nicht mehr für die Rüstung verwendet werden. Heute fließen jährlich etwa 400 Milliarden Dollar in die Rüstungsproduktion. Hinter dem Zahlenwert verbirgt sich ein enormer wissenschaftlicher, materieller, technischer und personeller Aufwand. Ginge es nach dem Willen der Imperialisten, dann würden sie die Rüstungsspirale weiter steil in die Höhe treiben. Für die Monopole erweist sich die Rüstungsproduktion als die einträglichste Quelle von Maximalprofit.

Es ist ja bekannt, daß die Weltraumforschung große finanzielle Aufwendungen erfordert. Während das mit spektakulären Absichten betriebene Apollo-Programm die USA 25 Milliarden Dollar kostete, haben Experten die Kosten für eine Landung auf dem Mars mit 200 Milliarden Dollar veranschlagt.



Elektronenmikroskopische Aufnahme eines gasassimilierenden Bakteriums: sein innerer Aufbau interessierte bei einem der Experimente im Kosmos
Fotos: ADN-ZB; Archiv

Selbstverständlich fragt man sich, ob gegenwärtig eine solche Ausgabe sinnvoll und gerechtfertigt wäre. Aber bereits dieser Zahlenvergleich zeigt anschaulich, welche Perspektiven sich für die Wissenschaft und Technik zur Erforschung des Weltraumes durch die Bereitstellung zusätzlicher Mittel eröffnen könnten. Es ist aber müßig, Wunschträumen nachzusinnen.

Die fest um die Sowjetunion gescharten sozialistischen Staaten sind gegenwärtig noch gezwungen, alle erforderlichen Mittel zur Verteidigung bereitzustellen. Nicht mehr, aber auch nicht weniger als es für die Sicherheit der Völker erforderlich ist.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Welche gemeinsamen Aufgaben stehen heute vor der Menschheit an der Schwelle der planmäßigen Eroberung des Weltraums?

Oberst Sigmund Jähn

Die erste und wichtigste gemeinsame Aufgabe besteht darin, den Frieden zu erhalten und die Gefahr eines Weltkrieges abzuwenden. Die katastrophalen Folgen eines atomaren Infernos würden der Menschheit unvorstellbares Leid bringen.

Wir leben auf unserer Erde nicht in einem luftleeren Raum. Im Weltmaßstab findet zwischen den Kräften des Fortschritts und des Friedens und den Kräften der Reaktion und des Krieges ein unerbittliches Ringen statt. Diese Klassenauseinandersetzung hat alle Lebensbereiche erfaßt. Sie macht auch um die Weltraumforschung keinen Bogen, die heute anerkanntermaßen den Höchststand in Wissenschaft und Technik verkörpert. Die Weltraumforschung berührt heute immer stärker entscheidende Lebensfragen der Menschheit.

Wir sind verpflichtet, unseren Planeten in seiner Schönheit und Fruchtbarkeit den künftigen Generationen zu erhalten.

Was liegt also näher, als die gemeinsamen Anstrengungen darauf zu richten, um sie im Interesse und zum Wohle der Menschheit zu lösen. Die im Rat Interkosmos vereinigten sozialistischen Länder geben das Beispiel enger und erfolgreicher Zusammenarbeit.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

Wie stellen Sie sich die Zukunft der Erde vor?

Oberst Sigmund Jähn

Sicher hat jeder schon das Gefühl der unermeßlichen Weite unserer Erde verspürt. Sei es auch nur, wenn er von einem Hügel in die Ferne blickte oder zum Horizont über das Meer schaute. Das Betrachten der Erde aus kosmischer Sicht ermöglicht einen neuen Blickwinkel. Was dem Menschen vom Erdstandpunkt unvorstellbar groß vorkommt, schrumpft zusammen. Die Erde wirkt aus dem Kosmos wie eine zerbrechliche Kugel. Im Grunde genommen wird alles Leben ja nur von einer hauchdünnen Atmosphäre geschützt. Diesen Lebensraum der Menschheit zu erhalten, ja ihn immer schöner und fruchtbarer zu machen, muß das Ziel des Handelns und Strebens der Völker auf allen Kontinenten sein. Deshalb sollte der Mensch als vernunftbegabtes Wesen alles vermeiden, was seine Existenzgrundlage gefährdet, und alles tun, damit der zum Untergang verurteilte Imperialismus daran gehindert wird, die Menschheit in das Verderben eines globalen Krieges zu stürzen.

Die Menschheit hat bereits erfolgreich eine entscheidende Schwelle ihrer Entwicklung überschritten. Der Mensch hat den Ring gesprengt, der ihn an die Schwerkraft fesselt. Der Weltraum darf nicht zum Spielball imperialistischer Machtinteressen werden. Er ist das neu erschlossene unermeßliche Betätigungsfeld für den menschlichen Forschergeist und das einzigartige Versuchslabor für wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Nutzanwendung im Interesse der weiteren Entwicklung.

Ich stelle mir die Zukunft unserer Erde als einen Planeten vor, auf dem endgültig die Geißeln der kapitalistischen Ausbeuterordnung wie Hunger, Armut, Not, Unwissenheit und auch Kriege überall überwunden sind.

Am Abend vor dem Auslaufen gehen wir im Saßnitzer Hafen zum Liegeplatz des Tonnen- und Kabellegers „Dornbusch". Der knapp 1000 Tonner ist das derzeit größte Schiff von 13 der Flottille des Seehydrographischen Dienstes der DDR, kurz SHD genannt. Auf dem MS „Dornbusch" empfängt uns der amtierende Kapitän und 1. Steuermann Klaus Labahn. Er strahlt mit dem strahlenden Wetter um die Wette, das wir angeblich mitgebracht haben. „Da werdet Ihr nicht seekrank und könnt gute Aufnahmen machen!"

Über die Arbeit des Seehydrographischen Dienstes der DDR berichten Peter Krämer (Text) und Manfred Zielinski (Bild)

WEG WEISER

Nachdem das MS „Dornbusch“ sich vorsichtig an die Tiefwassertonne „Stubbenkammer“ heranmanövriert hat, wird die Tonne mit dem bordeigenen Kran hochgehievt.



Mehrere Seezeichen finden im Laderaum der „Dornbusch“ Platz. Außerdem befinden sich hier auch diverse Werkzeuge und Ausrüstungen, die zum Warten und Pflegen der Tonnen benötigt werden.



Das Seewasserzeichen erhält ein vorbereitetes Batteriegestell mit aufgeladenen Nickel-Kadmium-Akkumulatoren.



auf dem Wasser

AUF ZUR „STUBBENKAMMER"

Ein diesiger Morgen. Bei ruhiger See liegt die Tonne „Stubbenkammer" vor der Ostküste Rügens in der Peilung. Sie gehört zur Kategorie der Mittefahrwasser-Seezeichen und dient allen Schiffen, die Saßnitz oder die polnischen Häfen ansteuern, als Navigationshilfe. Am Tage ist sie durch Farbgebung und Form, während der Dunkelheit durch die elektrische Befeuerung erkennbar. Außerdem erscheint die Tonne, noch bevor sie mit den Augen auszumachen ist, als leuchtender Punkt auf den Radarschirmen der Schiffe. Dafür sorgen spezielle Reflektoren, die nach dem Prinzip des Tripelspiegels konstruiert sind und eine bessere Reflexion der von der Bordantenne ausgestrahlten Funkmeßimpulse ermöglichen.



SEEZEICHEN

Die „Stubbenkammer" ist aber nur eines von annähernd 2000 schwimmenden Seezeichen an unserer etwa 300 km langen Ostseeküste, erklärt uns Fregattenkapitän Hans-Henning Berger vom Fachbereich Seezeichen des Seehydrographischen Dienstes der DDR.

Zusammen mit den an Land installierten automatisch arbeitenden Leuchtfeuern stellen die Seezeichen wichtige Verkehrszeichen auf der Ostsee und an der Küste dar. Sie markieren Schiffahrtswege oder warnen vor Untiefen und Schiffahrtshindernissen bei Tag und Nacht und ermöglichen ständig eine sichere Navigation und Standortbestimmung. Der Seehydrographische Dienst der DDR ist für die Unterhaltung, Wartung und Reparatur dieser Seezeichen zuständig. Außerdem gibt er Seekarten, Karten der Küstengewässer und nautische Veröffentlichungen mit entstandenen Korrekturen heraus. Sie sind auf Grund ihrer ständigen Aktualität wichtige Hilfsmittel für den Nautiker.

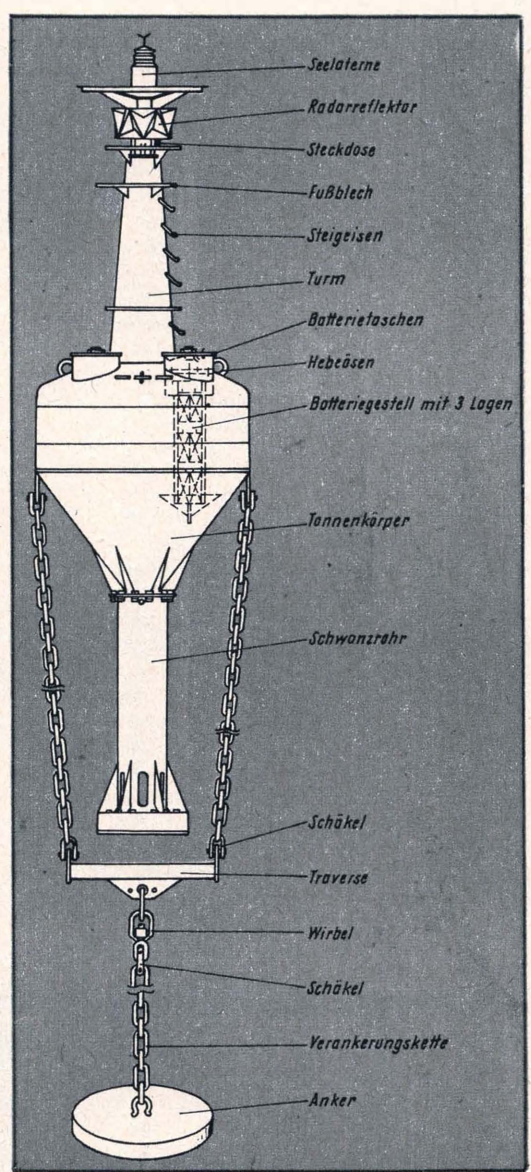
Gegenwärtig existieren in vielen Schiffahrtsländern recht unterschiedliche Seezeichen in ihrer Art, Form und Farbgebung. Daraus können Verwechslungen und mögliche Havarien entstehen. Dazu kommt, daß die Anzahl, die Größe und die Geschwindigkeit der Schiffe in den letzten Jahren beträchtlich zugenommen hat. Besonders in den Schiffsballungsgebieten im Englischen Kanal, in der Nordsee und in der westlichen Ostsee ergaben sich komplizierte Navigationsbedingungen, die durch nicht einheitliche Seezeichen noch schwieriger wurden. Um den Seeverkehr aber entsprechend sicher lenken und leiten zu können, bedarf es als einer Voraussetzung international vereinheitlichter Betonnungs- und Befeuerungssysteme. Obwohl es durch eine Vielzahl seefahrender Länder diese Bestrebungen schon seit vielen Jahrzehnten gibt, ist es in der Vergangenheit aus den verschiedensten Gründen nicht gelungen, die See und Seewasserstraßen international einheitlich mit Seezeichen auszurüsten.

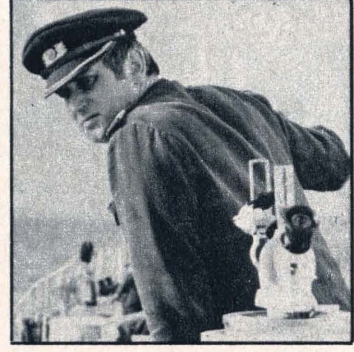
VORAUSSETZUNGEN DURCH IALA

Erst in jüngster Zeit ist es zu einer Einigung der Schiffahrt betreibenden Länder gekommen. Der internationale Seezeichenverband IALA (International Association of Lighthouse Authorities), zu dessen Mitgliedsländern auch die DDR gehört, hat ein neues vereinheitlichtes Betonnungssystem „A" (Rot an Backbord) entwickelt. Es bezieht sich auf alle schwimmenden Seezeichen und sieht generell nur noch fünf verschiedene Arten von Seezeichen vor (siehe auch Zeichnungen S. 252/253):

1. Lateralzeichen werden in Verbindung mit einer festgelegten Betonnungsrichtung für eindeutig bestimmte Fahrwasser verwendet; sie kennzeichnen deren Backbordseite durch die Farbe rot und die Steuerbordseite durch die Farbe grün.
2. Kardinalseezeichen zeigen in Verbindung mit dem Kompaß an, wo befahrbares Wasser zu finden ist.
3. Einzelgefahr-Seezeichen kennzeichnen eine Gefahr von begrenzten Ausmaßen, die von tiefem Wasser umgeben ist.
4. Mittefahrwasser-Seezeichen zeigen an, daß rundherum tiefes befahrbares Wasser vorhanden ist.
5. Sonderseezeichen bezeichnen Gebiete oder Punkte, die in den nautischen Veröffentlichungen aufgeführt sind.

Dieses System soll außer in europäischen Gewässern voraussichtlich auch an den Küsten und Seewasserstraßen Afrikas, Australiens, Neuseelands, Teilen Asiens, an der Pazifikküste der Sowjetunion sowie in einigen Gebieten des westlichen Pazifiks Anwendung finden. Für die Länder Nord-, Mittel- und Südamerikas, Japan und einige Teile Asiens und des westlichen Pazifiks wird gegenwärtig das Betonnungssystem „B" (Rot an Steuerbord) erarbeitet. So daß es in naher Zukunft nur noch zwei unterschiedliche Seezeichensysteme auf der Welt geben wird.





Der amtierende Kapitän und 1. Steuermann Klaus Labahn dirigiert den Tonnenleger sehr gefühlvoll an eine Tonne heran.



Über 16 Jahre dabei ist der Bootsmann Kurt Engelstätter. Er ist wie alle anderen Mannschaftsangehörigen ein Spezialist an Bord.

UMBETONNUNG IN DER DDR

In Europa wurde 1977 im Englischen Kanal mit der Umstellung auf das kombinierte Lateral- und Kardinalsystem begonnen. In diesem Jahr wird – entsprechend den internationalen Vereinbarungen – die DDR mit der Umbetonnung beginnen. Für die Männer des Seehydrographischen Dienstes bringt das einige zusätzliche Arbeit mit sich. Denn neue Tonnen erfordern auch neue Seekarten. Jede Tonne muß mit ihren charakteristischen Merkmalen wie Farbe und Blinkzeichengebung in der Seekarte eingezeichnet sein. Der Seehydrographische Dienst der DDR ist für diese Aufgabe gerüstet. Die vier Tonnenhöfe als technische Basen in Stralsund, Warnemünde, Karlshagen und Wismar sowie die 13 Spezialschiffe sind bereit für die Umstellung.

10 m HOCH UND 4600 kg MASSE

Fregattenkapitän Hans-Henning Berger macht uns auf das bevorstehende Anlegemanöver an der Tonne „Stubbenkammer" aufaufmerksam.

Der knapp 60 m lange Tonnen- und Kabelleger „Dornbusch" schiebt sich langsam und vorsichtig an die Tonne heran. Das Ansteuern erfordert höchste Konzentration und Präzision bei der Arbeit auf der Brücke, im Zentralen Fahrstand und im Maschinenraum. Zur besseren Manövrierfähigkeit ist das Schiff mit einem Aktivruder ausgerüstet – ein zusätzlicher Elektromotor treibt direkt im Ruderblatt eine Schraube an.

Die „Stubbenkammer" gehört zu den Tiefwassertonnen. Ihre 36er Kette ist 45 m lang und an einem gußeisernen Ankerblock mit einer Masse von 3000 kg befestigt. Da-

WEG WEISER auf dem Wasser



In unserer Republik gibt es vier Tonnenhöfe: in Stralsund, Warnemünde, Karlshagen und Wismar. Hier werden die Tonnen generalüberholt.

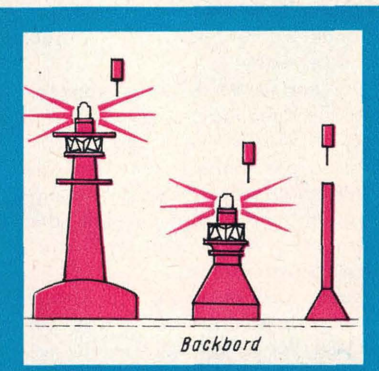
mit die Leuchttonne nicht pendelt und möglichst senkrecht steht, hängt sie an einer speziellen Traverse. Diese ermöglicht eine relativ ruhige Lage in der See und erleichtert den Seeleuten die genaue Navigation.

Viel Geschicklichkeit gehört dazu, die große und schwere Tonne mit dem bordeigenen Kran hochzuhieven und im Laderaum zu verstauen. Kette und Anker hängen derzeit backbords.

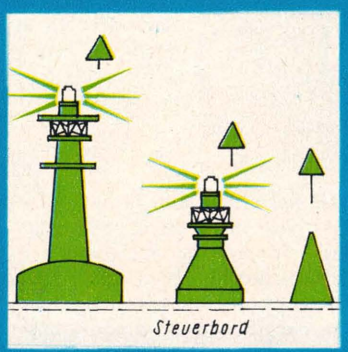
Jetzt beginnt der 36jährige Gerhard König, einer der wenigen zur See fahrenden Seezeichenmechaniker unserer Republik, mit seiner Arbeit. Zuerst werden die Batterien ausgewechselt. Vier Gestelle mit insgesamt 26 Nickel-Kadmium-Akkumulatoren sind auszutauschen. Die Kapazität beträgt 1500 Ah, das reicht für etwa vier Monate Leuchtkraft während der Dunkelheit. Dann wird die Seelaterne kontrolliert. Eine Lampe des automatischen Lampenwechslers muß erneuert werden. Wenn eine der sechs Glühlampen defekt ist, wechselt selbständig die nächste nach. Die Lichtquelle schaltet sich ebenfalls automatisch bei einer bestimmten nautischen Dämmerung ein oder aus. Dafür sorgt ein Dämmerungsschalter, der auf Fotozellenbasis arbeitet.

Noch vor wenigen Jahren diente Propangas als Energiequelle. Elektrisch betriebene Tonnen sind erst in jüngster Zeit aktuell geworden. Die internationale Praxis hat bewiesen, daß elektrische Leuchteinrichtungen betriebssicherer und zuverlässiger sind als die mit Gas betriebenen. Aber auch diese Energiequelle wird gegenwärtig weiterentwickelt. Anstelle der Batterien sollen schon in naher Zukunft Trockenelemente zum Einsatz gelangen. Sie würden immerhin eine elektrische Betriebsdauer von etwa einem Jahr ermöglichen.

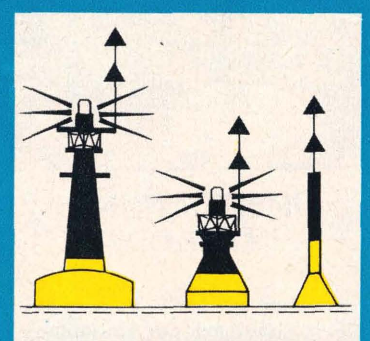
Mittlerweile ist die „Stubbenkammer" wieder betriebsbereit. Genosse Labahn und der „Zweite" peilen abwechselnd Seezeichen in Ranzow und Saßnitz an. Endlich ein kurzes Winken des amtierenden Kapitäns und rasselnd fährt der Anker mit der Kette ins Wasser. Die „Dornbuschleute" haben die Tonne „Stubbenkammer" wieder an ihrer alten Position verankert. „Komisch, im Wasser sieht dieses ‚Riesenfaß' ziemlich niedlich aus", stellen wir respektlos fest. Um uns herum ist viel Betrieb. Kleinere Fischkutter, Küstenmotorschiffe und nach Saßnitz ein- oder auslaufende Eisenbahnfährschiffe der DDR und Schwedens passieren uns ständig.



Die Lateralseezeichen kennzeichnen eine festgelegte Betonnungsrichtung. Sie zeigen auf der Backbordseite die Farbe rot.



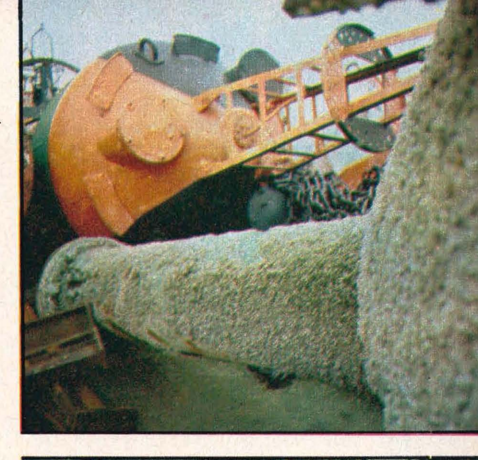
Auf der Steuerbordseite zeigen die Lateralseezeichen die Farbe grün.



Kardinalseezeichen zeigen in Verbindung mit dem Kompaß an, wo befahrbares Wasser zu finden ist. Die Farbe ist schwarz über gelb. Auf unserer Abbildung zeigt das Doppelkegeltoppzeichen ein Nord-Kardinalseezeichen an.

SPEZIALISTEN AN BORD

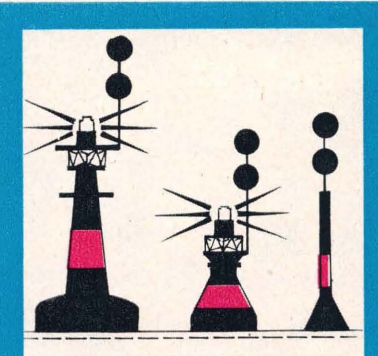
Die Arbeit für die 25 Männer an Bord der „Dornbusch" ist hart. Jeder von ihnen ist Seemann mit Spezialkenntnissen. Die meisten sind schon viele Jahre dabei. Der Bootsmann Kurt Engelstätter beispielsweise fährt schon über 16 Jahre auf der „Dornbusch". Er ist nicht nur Decksverantwortlicher und für die Matrosenausbildung zuständig, er kann den Bordkran bedienen und als Hilfs-Seezeichenmechaniker fungieren. Die Arbeit macht ihm wie allen anderen Mannschaftsangehörigen auch viel Spaß, weil sie sehr abwechslungsreich ist. Daß sie dabei auch eine hohe Verantwortung tragen, wird dadurch deutlich, daß eine komplette Tonne wie die „Stubbenkammer" etwa 50 000 Mark kostet. Daraus läßt sich unschwer erkennen, daß bedeutende finanzielle Aufwendungen durch unsere Republik nötig sind, um die Sicherheit an unserer Küste für alle Schiffe zu gewährleisten. Obwohl viele Laien meinen, daß die modernen Navigationsinstrumente an Bord der Schiffe die Seezeichen überflüssig machen, beweisen zahlreiche Schiffskollisionen das Gegenteil. Besonders in stark befahrenen, engen und unbekannten Küstengewässern und Seewasserstraßen ist die Schiffahrt auf Seezeichen angewiesen. Daß die „Verkehrszeichen" auf See richtig verankert sind und immer gut leuchten, dafür sorgen unter anderem die Männer des Tonnen- und Kabellegers „Dornbusch". Davon konnten wir uns überzeugen.



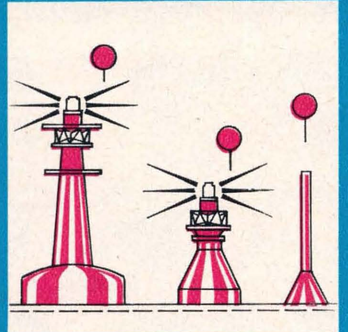
Nach mehrmonatigem Seeeinsatz sind die Tonnen vom salzigen Meerwasser gezeichnet.



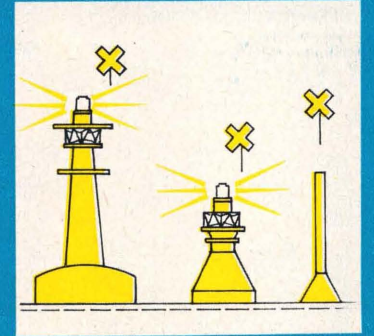
Der Seezeichenmechaniker Gerhard König bei der Arbeit.



Einzelgefahr-Seezeichen werden über einer einzelnen Gefahrenstelle errichtet oder ausgelegt, die von tiefem Wasser umgeben ist. Die Farbe ist schwarz mit einem oder mehreren breiten waagerechten roten Bändern.



Mittefahrwasser-Seezeichen zeigen tiefes Wasser an. Die Farbe ist durch rote und weiße senkrechte Streifen gekennzeichnet.



Sonderseezeichen kennzeichnen ein besonderes Gebiet oder einen Punkt, die in den nautischen Veröffentlichungen aufgeführt sind. Die Farbe ist gelb.

Seit einem Jahrfünft werden in Moskau Jahr für Jahr Freiwilligen-Brigaden des Komsomol zur Arbeit in der Nicht-Schwarzerde-Zone feierlich verabschiedet. Was ist das eigentlich, die Nicht-Schwarzerde-Zone?
Sie reicht vom Eismeer im Norden bis zum 50. Breitengrad im Süden, wird im Osten vom Ural, im Westen von den baltischen Sowjetrepubliken und der Ukraine begrenzt: ein Gebiet von 2,8 Millionen Quadratkilometer, davon gegenwärtig etwa 50 Millionen Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. 58 Millionen Menschen leben dort; 10 000 Kollektivwirtschaften produzieren ein Drittel des Fleisches, 40 Prozent der Milch, die Hälfte der Kartoffeln und 17 Prozent des Getreides der RSFSR. Die Landschaft ist geprägt von dichten Wäldern, von Wiesen und weiten Feldern, von kleinen Dörfern an murmelnden Bächen, dazwischen Chutors, Vorwerke.
Eine Idylle? Was sollen die Komsomolzen dort? Sich erholen?
Die Komsomolbrigaden helfen bei der Generalreparatur eines Territoriums, das fast 26mal größer ist als die DDR. Sie haben ein Programm, das in seiner Größe und Schwierigkeit dem Neuland-Programm vor 25 Jahren entspricht. „Im Laufe der Zeit haben sich dort, teilweise auf Grund objektiver Ursachen und teilweise auf Grund früherer Fehler, viele ungelöste Probleme angesammelt", charakterisierte Leonid Breshnew 1974 die Situation im Nicht-Schwarzerde-Gebiet. Die Böden sind wenig fruchtbar, drei von vier Hektar sauer. Grau- und Bleicherde (Podsol), Lehm- und Tonböden herrschen vor, Niederungen und Sumpfgelände. Die Auswirkungen dreier Kriege blieben nicht ohne Folgen für die Landschaft, haben weite Teile ruiniert. Nicht zuletzt zählen zersplitterte Nutzflächen und die 143 000 Minidörfer zu den objektiven Problemen. Kommen wir zu den subjektiven: Diese Nicht-Schwarzerde-Zone hat genau genommen die Industrialisierung der Sowjetunion bezahlen müssen. Auch das Neuland fraß der Nicht-Schwarzerde die Investitionen weg.
Jetzt aber hat die UdSSR die Kraft, dieses Gebiet in Generalreparatur zu nehmen. 1974 wurde ein Programm zur intensiven Entwicklung der Nicht-Schwarzerde-Zone beschlossen, das bis 1990 reicht. Allein im laufenden Fünfjahrplan standen für diese Rekonstruktion fast 40 Milliarden Rubel zur Verfügung.
Zuerst der Boden: Von 10 Millionen Hektar werden Steine und Gesträuch entfernt, 23 Millionen Hektar saure Böden mit Kalk verbessert. Weite Teile des Riesengebietes müssen melioriert werden, davon mehr als 6 Millionen trockengelegt. Die Trockenlegung erfolgt sehr differenziert, unter Berücksichtigung der jewei-

Generalreparatur


Meliorationsarbeiten in der Mestschora-Niederung, einem weiten sumpfreichen Gebiet südöstlich von Moskau

ligen ökologischen Bedingungen. Bei der Auswahl der Meliorationsobjekte werden die an Waldbeeren reichen Sumpfgebiete in ihrem natürlichen Zustand belassen. In guten Jahren ist die Beerenernte dort sehr reich und bringt je Hektar bis zu 3000 Kilogramm Moosbeeren, 2000 Kilogramm Preiselbeeren, 3600 Kilogramm Sumpfbrombeeren. Auch Sumpfgebiete, in denen Kraniche, Reiher und Rohrdommeln brüten, Biber und Bisamratten hausen, Hermeline, Wölfe und Silberfüchse überwintern, bleiben erhalten.

Unmittelbar mit der Rekonstruktion des Bodens ist auch die der gesamten landwirtschaftlichen Produktion verbunden: das Schaffen von Selektions- und Verarbeitungsbetrieben für die Getreidewirtschaft, von mechanisierten Rinder-, Schweine- und Geflügel-Großanlagen, von Fleischverarbeitungsbetrieben, Molkereien und anderen Einrichtungen der Lebensmittelindustrie.
Gleichzeitig soll die soziale Frage für die Landbevölkerung gelöst werden, die weitere Annäherung an die Stadt. Natürlich lassen sich 143 000 Dörfer mit manchmal nicht mehr als 20 Häusern nicht in städtische Siedlungen mit allem Komfort umwandeln. 114 000 dieser Kleindörfer müssen verschwinden, auch, um der durchgehenden Bearbeitung der Flächen Platz zu machen. Vor allem aber, damit die 58 Millionen Menschen in den geplanten 29 000 Zentraldörfern mit dem Komfort leben können, den Städte im allgemeinen bieten. Es sollen jedoch keine langweiligen Landstädte sein – auch in diesen Siedlungen wird jeder Bauer seinen Garten haben, werden die Häuser der Landschaft angepaßt gebaut.
Ziel dieses wichtigen sozialökonomischen Programmes ist es, die landwirtschaftliche Produktion in der Nicht-Schwarzerde-Zone zu verdoppeln. Bereits in den letzten Jahren lag die Getreideernte bei 23,5 Millionen Tonnen, 5,5 Millionen Tonnen über dem vorigen Planjahrfünft. Immer mehr Kolchosen überschreiten die Schwelle von 30 Dezitonnen Getreideertrag je Hektar; die versuchsweise Einführung von speziellen Bezirks-Sorten bei Weizen und Roggen ermöglichte Rekorderträge von 50 bis sogar 70 Dezitonnen je Hektar.
Auf die Komsomolbrigaden wartet also keine Idylle, sondern harte Arbeit. Jedes Jahr haben sie 300 000 Hektar zu meliorieren – eine Aufgabe, die hohen Einsatz wie an der BAM fordert.

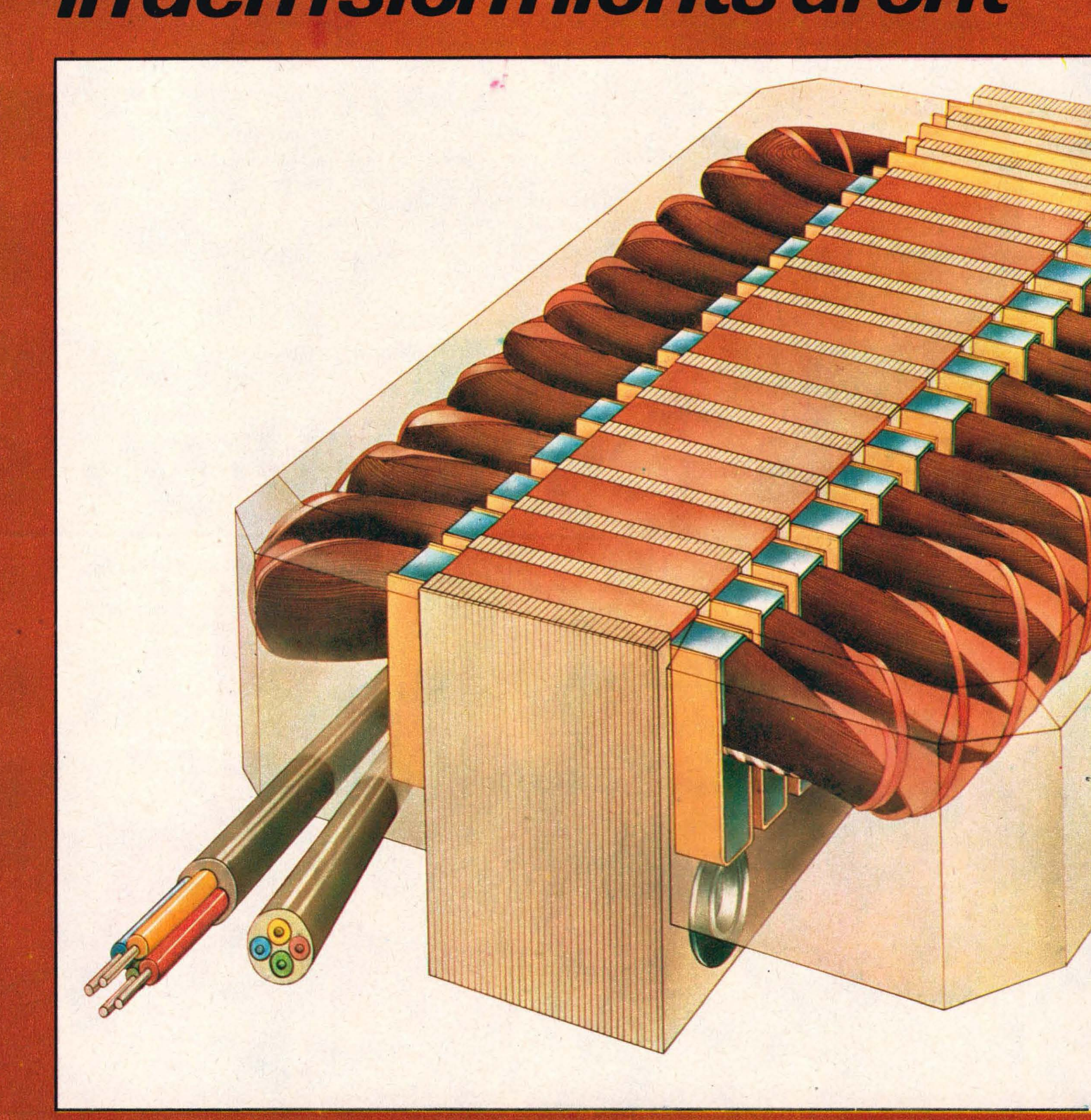
Dieter Wende

eines Territoriums



Endetappe der Trockenlegung eines Sumpfes: Die Meliorationskolonne verlegt Keramik-Abflußrohre, die mit speziellem Glaspapierband geschützt werden.
Fotos: APN-NOWOSTI

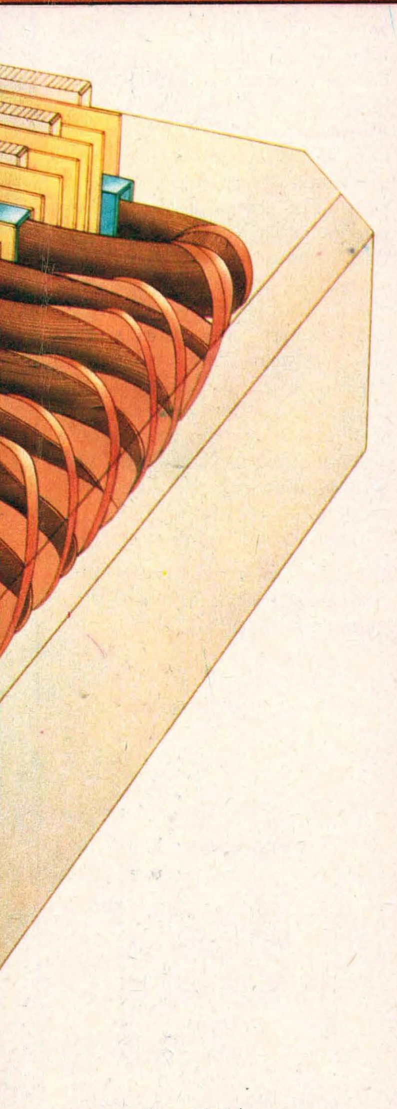
Ein MOTOR in dem sich nichts dreht



Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Linearmotoren

In vielen Bereichen der Industrie und auch der Verkehrstechnik müssen rotierende Bewegungen in geradlinige umgewandelt werden. Man denke nur an Förder- und Fließbänder, Straßen- und Untergrundbahnen. Die dabei notwendigen Umwandlungen bedingen erheblichen Aufwand. Der lineare Antriebsmotor jedoch benötigt keine Zahnantriebe, Transmissionen, Wellen, Differentiale, Lager, Ketten und anderes mehr. Schon seit Jahren beschäftigt sich eine Reihe Wissenschaftler und Techniker mit der Konstruktion und der Anwendung des linearen Induktionsmotors.

In einigen Fällen wird er bereits angewendet, so zum Antrieb von Förderbändern, Laufkränen, Weberschiffchen im Textilmaschinenbau und auch von Triebfahrzeugen. Das sind gegenwärtig die gängigsten Einsatzgebiete. Vorwiegend aber bei innerbetrieblichen Transportsystemen, denn der Betrieb von Verkehrsmitteln mittels Linearmotor befindet sich allgemein noch im Versuchsstadium.



VEM-Wanderfeld-Linearmotor aus der Serienproduktion

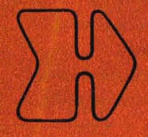
Der Linearmotor eröffnet nämlich dort eine ganz andere Perspektive: Künftige Land-Schnellverkehrsmittel, die mit Geschwindigkeiten zwischen 200 km/h und 500 km/h fahren, können überhaupt nur auf der Grundlage des Linearmotors verwirklicht werden, da sie mit rotierenden Maschinenteilen technisch nur schwer oder gar nicht durchführbar sind. Im internationalen Maßstab denkt man heute durchaus schon an die Realisierung solcher neuartigen Schnellverkehrsmittel für die Zukunft.

Ungeeignet oder zumindest nicht vorteilhaft ist der Linearmotor allerdings dafür, die Dampf-, Diesel- oder auch die Elektroantriebe unserer gegenwärtigen Schienenfahrzeuge für mittlere, das heißt heute noch als hoch geltende Geschwindigkeiten, zu ersetzen. Jedes Verkehrsmittel auf der Grundlage des Wanderfeld-Linearmotors erfordert ein eigenes Gleissystem, das, um einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erreichen, aus Kupfer oder Aluminium bestehen müßte. Daß diese Werkstoffe sehr weich im Vergleich zu Stahl sind, spielt keine Rolle, weil die Schiene ja nicht wie eine normale Eisenbahnschiene durch die darüber rollenden Räder mechanisch beansprucht wird.

Unter den Anwendungsformen des Linearmotors im innerbetrieblichen Förder- und Transportwesen kann man auf den französischen „Linerail" hinweisen, der von der Societe Merlin Gerin und der Francaise des Convoyers entwickelt wurde. Hierbei handelt es sich um ein kleines einschieniges Hängebahn-Fördergerät zum Transport einzelner Lasten. Bei den ersten Verwirklichungen verlieh der Linearmotor einem jeden der Fahrgestelle einen Schub in der Größenordnung von 2 kp, der einen Lastentransport von ungefähr 100 kg garantiert. Die Geschwindigkeit von 3 m/s ist eindeutig höher als die der konventionellen Förderer mit mechanischen Übertragungsteilen wie Ketten, Kabel, Getriebe und andere.

Linearmotoren in der DDR

Spätestens seit der Leiziger Frühjahrsmesse 1970 gibt es in der DDR ein reges Interesse am Linearmotor. Er wurde auf dieser Messe erstmalig in der DDR als Neuentwicklung des VEM Elektromaschinenbaues vorgestellt, die in sozialistischer Gemeinschafts-



Das wandernde Magnetfeld

Die Wanderfeld-Linearmotoren arbeiten im Grunde genommen nach dem gleichen Prinzip wie die rotierenden Induktionsmotoren bzw. Asynchronmotoren.

Der Motor besteht im wesentlichen aus Ständer („Stator", Primärteil) und Läufer („Rotor", Sekundärteil). Nach der Ausführung des Ständers unterscheidet man zwischen Langständer- und Kurzständerlinearmotor; andere konstruktive Sonderformen sind der Einständer- und Doppelständerlinearmotor.

Bei der Einstatoranordnung ist dem Primärteil gegenüber der magnetische Rückschluß angeordnet. Dieser Rückschluß kann aus Profilstahl sein. Zwischen Primärteil und magnetischem Rückschluß befindet sich das Sekundärteil aus elektrisch leitendem Material.

Werden höhere Schubkräfte benötigt, wie etwa bei Schnellbahnen, dann kann man ein zweites Primärteil vorsehen, das den magnetischen Rückschluß mit übernimmt. Zwischen diesen Primärteilen bewegt sich das Sekundärteil. Wird bei dieser Doppelständervariante mit etwa doppelter Leistung gegenüber der Einstatoranordnung eingespeist, dann erhält man eine mehr als doppelte bis zu etwa maximal vierfache Schubkraft.

Die Abb. Mitte zeigt den prinzipiellen Aufbau des sehr verbreiteten Wanderfeld-Linearmotors in Doppelständerausführung. Das Blechpaket mit der Wicklung wird flacher linearer Induktor genannt. Die Induktoren und gegebenenfalls Bleche zum magnetischen Rückschluß bilden den Ständer. Die Wicklung befindet sich in den Nuten. Denkt man sich eine normale Zweischichtwicklung entlang der eingezeichneten Trennungslinien aufgeschnitten, so erhält man die dargestellten, in die Ebene aufgerollten Wicklungen. Die Wicklung hat die Aufgabe, im Luftspalt ein magnetisches Wanderfeld mit möglichst stark ausgeprägter Grundwelle konstanter Amplitude zu erzeugen.

Der Läufer des Motors ist in der Regel eine flache ebene Leiterscheibe. Er besteht aus einem gut leitenden flüssigen oder festen Werkstoff. Die meist verwendeten festen Läuferwerkstoffe sind Kupfer und Aluminium sowie deren Legierungen.

Das Wanderfeld induziert in dem im Luftspalt befindlichen Läufer Spannungen, die Wirbelströme senkrecht zu seiner Bewegungs- und Wirkungsrichtung hervorrufen. Im Läufer bildet sich wegen des Fehlens diskreter Leiter eine freie elektrische Strömung aus.

Wanderndes Magnetfeld (B) und Wirbelströme (G) stehen senkrecht aufeinander. Es wird eine in Bewegungsrichtung des Magnetfeldes wirkende Kraft (F) erzeugt.

Der Wanderfeld-Linearmotor kann zum Pumpen von flüssigen Metallen, zur Vereinfachung von Mechanismen, für Transporteinrichtungen und als Fahrmotor dienen. Hierbei wird die Läuferschiene fest zwischen den Schienen bzw. Fahrbahnspuren installiert (z. B. bei der Magnetkissenbahn). Auf dem Triebfahrzeug befindet sich der kurze Doppelständer des Motors, der über Umrichter mit variabler Spannung und Frequenz gespeist wird. Möglich ist auch eine Ausführung mit kurzem Läufer am Fahrzeug und Induktionsspulen längs der Strecke. Jedoch ist der Aufwand zu groß. Von Vorteil ist, daß der Wanderfeld-Linearmotor die Zugkrafterzeugung ohne Haftreibung ermöglicht. Dadurch sind hohe Beschleunigungen und Verzögerungen erreichbar. Der Antrieb ist durch Wegfall mechanisch bewegter Teile verschleißlos, geräusch- und schwingungsarm. Nachteilig ist, daß wegen der Mindestlänge des auf dem Triebfahrzeug angeordneten Motorelementes der Kurvenlauf problematisch ist. Der Luftspalt muß relativ groß sein. Dadurch werden Leistungsfaktor und Wirkungsgrad beeinträchtigt.

Außerdem muß die Strecke mit dem jeweils zweiten Motorelement ausgerüstet sein.

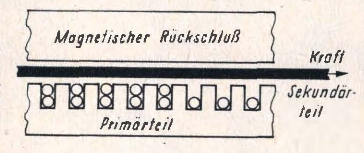


Abb. oben Prinzipieller Aufbau des Wanderfeld-Linearmotors in Einständerausführung

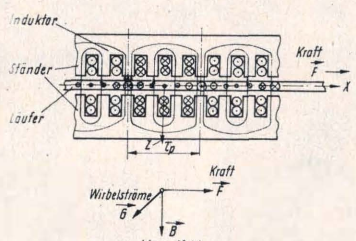


Abb. Mitte Aufbau und Wirkungsweise des Wanderfeld-Linearmotors in Doppelständerausführung (x, z Achsenrichtungen, Polteilung); Magnetfeld B und Wirbelstrom G sind Ursache der Kraft F

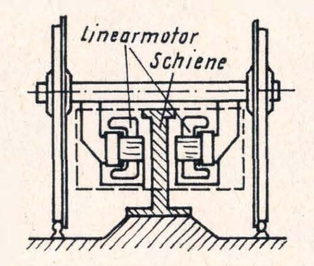


Abb. oben Wanderfeld-Linearmotor als Antrieb für ein Triebfahrzeug

Ein MOTOR in dem sich nichts dreht

arbeit zwischen der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt, Sektion Automatisierungstechnik, und dem Elektromotorenwerk in Dresden entstand. Dabei hat sich Professor Dr.-Ing. Peter-Klaus Budig, der Direktor dieser Sektion, zusammen mit seinem Entwicklungskollektiv die entscheidendsten Verdienste erworben. Er ist Mitglied des Vorstandes des Forschungsrates der DDR und leitet verschiedene Gremien (vgl. auch JU + TE, Heft 11/1979).

Der praktische Einsatz der ersten vom VEM Elektramaschinenbau hergestellten Wanderfeld-Linearmotoren e folgte kurze Zeit später im Institut für Schiffbau in Rostock zum Antrieb eines Schleppwagens für Schiffsmodelle.

Die Projektierung der Anlage, bei der eine Schubkraft von etwa 1000 kp benötigt wurde, erforderte diesen Spezialmotor, um im praktischen Betrieb wesentlich genauere Meßwerte als mit den bisher üblichen Seilzuganlagen erhalten zu können. Denn die althergebrachte Methode wies einen erheblichen Nachteil auf: Die Schwingungen des Seilzugantriebes wurden auf den Meßwagen und somit auf das zu testende Schiffsmodell übertragen. Wanderfeld-Linearmotoren als schwingungsarme Antriebe gewährleisten jetzt eine wesentlich höhere Meßgenauigkeit.

Bei der Projektierung teilte man die notwendige Schubkraft auf zwei Linearmotore auf, um eine technologisch vertretbare Induktorlänge des Motors von 1600 mm zu sichern. Beide Antriebe sind Kurzstatormotore mit je zwei Induktoren, die von beiden Seiten die Läuferschiene einschließen. Zur stufenlosen Geschwindigkeitsregelung wird ein Frequenzwandler (stellbar von 0 Hz bis 25 Hz und 0 V bis 290 V) eingesetzt. So kann der Schleppwagen auf der 200 m langen Fahrbahn eine Geschwindigkeit bis zu 36 km/h erreichen.

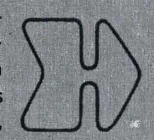
In Aufzügen ergibt sich ein weiteres Einsatzgebiet für die Linearmotoren. Bislang wurden selbstschließende Türen für Personen- oder Lastenaufzüge in der Regel mit Gleichstrommotoren und entsprechendem Hebel- und Seilzugmechanismus betätigt. Die Anordnung eines Linearmotor-Ständers oberhalb der Fahrkorbtüren ist eine Lösungsalternative für ein neuartiges, störungsfreies Öffnungssystem.

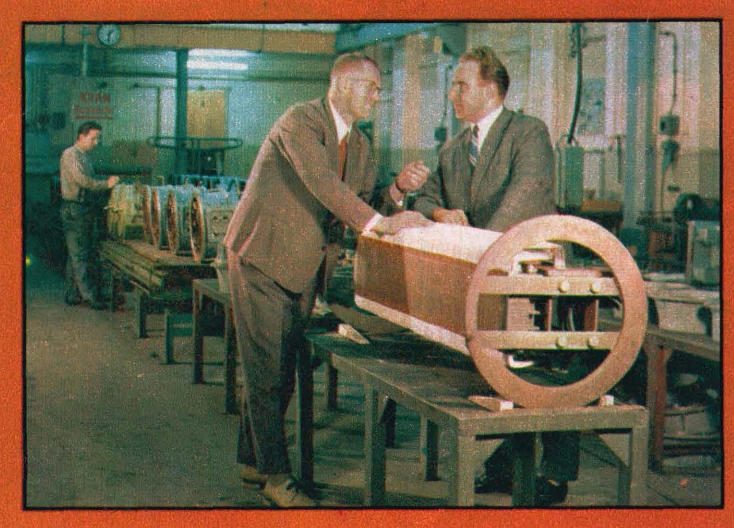
Weitverbreitete, den Erfordernissen der Volkswirtschaft unserer Republik entsprechende Einsatzgebiete wird der Linearmotor in innerbetrieblichen Transportsystemen finden. Beispielsweise müssen Tunnelofenwagen der Porzellanindustrie auf den Besatz- beziehungsweise Verschiebegleisen entsprechend dem technologischen Durchlauf der Porzellananfertigung gegebenenfalls taktweise und damit elektrisch oder elektronisch steuerbar bewegt werden. Die hierzu notwendigen Schubkräfte erzeugen Kurzstator-Linearmotoren in Einständeranordnung. Die zu beschleunigende Masse eines derartigen Tunnelofenwagens, der auch das Sekundärteil des Motors trägt, beläuft sich auf vier Tonnen und wird mit 100 kp Motor-Schubkraft transportiert.

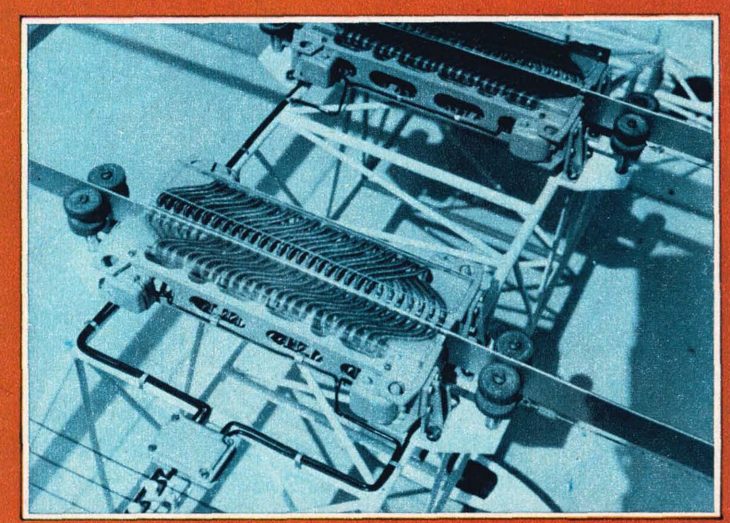
Der WMW Werkzeugmaschinenbau in der DDR verwendet seit geraumer Zeit Wanderfeld-Linearmotoren für den Werkstücktransport innerhalb numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinensysteme an regelrechten Transportstraßen. Weitere Beispiele ließen sich aus dem Bergbau, der Kran- und Hebezeugindustrie oder aus dem Textilmaschinenbau nennen.

Inzwischen wurden Forschung und Entwicklung konzentriert weiter betrieben. Um den technischen Forderungen weitgehend nachzukommen und den Linearmotor möglichst vielfältig einsetzen zu können, entwickelte der VEB Elektromotorenwerk Dresden zwei komplette Baureihen dieser Motoren mit einer synchronen Geschwindigkeit von 3 m/s und 6 m/s. Durch die einfache und robuste Bauweise (die Wicklung ist zum Beispiel durch Gießharz gegen Beschädigung von außen geschützt) sind die Motoren praktisch wartungsfrei und verfügen über eine lange Lebensdauer.

Der Linearmotor hat jedoch künftig noch größere Aufgaben zu bewältigen. Die Entwicklung des Verkehrsaufkommens – vor allem in den dicht besiedelten Industriestaaten – zwingt die Verkehrsexperten, neue Lösungen zur Be-







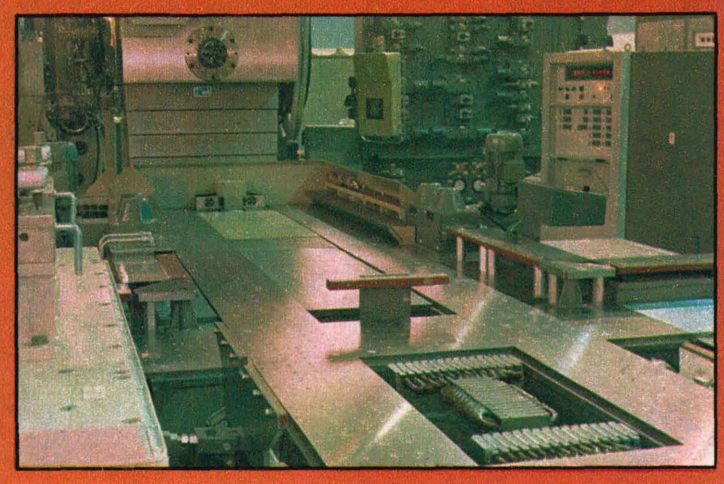


Abb. oben Prof. Dr.-Ing. Peter-Klaus Budig (Bildmitte) hat entscheidende Verdienste bei der Entwicklung und Konstruktion der VEM-Wanderfeld-Linearmotoren.

Abb. Mitte Einsatz von Linearmotoren im Rostocker Institut für Schiffbau für einen erschütterungsfreien Schiffsmodell-Betriebstest

Abb. unten Mit Hilfe von Linearmotoren werden in der DDR innerbetriebliche Transportsysteme rationeller gestaltet.
Fotos: Werkfoto

wältigung des Verkehrs zu suchen. In Ballungszentren beziehungsweise Großstädten verstopfen sich auch durch den zunehmenden Individualverkehr immer mehr die Straßen. Schnelle und leistungsfähige Massenverkehrsmittel für den Nahverkehr sind erforderlich. Derzeit sind Straßen-, Stadtschnell- und Untergrund-Bahnen die Verkehrsmittel mit der größten Beförderungskapazität. Aber auch ihr Leistungsvermögen wird den bestehenden, heutigen Forderungen schon nicht mehr oder nur in unvollkommener Weise gerecht. Eine wirksame Leistungssteigerung des Flugverkehrs im Mittelstreckenverkehr ist auch nicht zu erwarten, da die Reisegeschwindigkeiten von Stadtzentrum zu Stadtzentrum hier nicht entscheidend durch die Fluggeschwindigkeit, sondern durch die Beförderungszeiten Flughafen–Stadtkern und durch die Abfertigungszeiten bestimmt werden. Bleibt also die Lösung dieses Problems dem Schienenverkehr vorbehalten, gegebenenfalls durch die Anwendung von Sonderbahnsystemen. Und hierbei werden als besonders günstige Lösungen für den Bereich des Nah- und Kurzstreckenverkehrs die Varianten von Einschienenbahnen oder Balkenbahnen, die sogenannten Sattel- oder Hängebahnen, linearmotorbetrieben, angesehen.

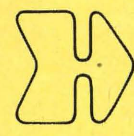
Günter Claussnitzer

KEIN ÄRGER mehr MIT DER FARBE

Als nach 1945 die heute üblichen Synthesefasern in die Produktion überführt wurden, sahen sie noch recht farblos aus. Es hatte sich gezeigt, daß die für Naturfasern eingebürgerten synthetischen Farbstoffe von den neuen Fasern nicht angenommen werden. Aber Vertreter einer wegen einiger Nachteile fast vergessenen Farbstoffgruppe waren hier genau das Richtige. Und heute hat jedes Land, das Synthesefasern produziert, auch eine ausreichende Palette von Farbstoffen, um moderne Textilien mit modischen Farben attraktiv zu machen.

Der Schlüssel für die Produktion dieser Farben ist die Synthese weniger Zwischenprodukte, aus denen sie hergestellt werden. Eines dieser Zwischenprodukte, das 2,6-Dichlor-4-nitroanilin, mußte die DDR bisher für wertvolle Valuta aus dem kapitalistischen Ausland importieren. Das ärgerte junge Neuerer im Chemiekombinat Bitterfeld. Immer wieder überlegten sie, wie man dieses Produkt selbst herstellen könnte.

JUGEND + TECHNIK ist der Sache nachgegangen, holte Auskünft bei den Mitgliedern des Jugendkollektivs in der Versuchsfabrik des Bitterfelder Kombinats.



Birgit und Bärbel gehören zu den Chemiefacharbeitern, die in der Versuchsfabrik das neue Verfahren für die Produktion erprobt haben.



Die entscheidende Idee hatte der junge Chemieabsolvent Ullrich Stieglitz. Zugleich ergab sich bei Verhandlungen mit sowjetischen Kollegen die Möglichkeit, dieses Verfahren in gemeinsamer Arbeit zu entwickeln. Die Aufgabe wurde Bestandteil eines Regierungsabkommens DDR–UdSSR zur Realisierung von Zwischenprodukten für Farbstoffe. Ullrich Stieglitz fand Gleichgesinnte unter den jungen Wissenschaftlern, es entstand ein interdisziplinäres Kollektiv von 22 jungen Arbeitern und Wissenschaftlern des Betriebes, das die Aufgabe als internationales Jugendobjekt im VEB Chemiekombinat Bitterfeld übernahm.
Die Neuerer erdachten und erprobten ein neues Verfahren, das sich auf der Zentralen MMM in Leipzig hinter der unscheinbaren Bezeichnung „Technische Überleitung und Optimierung der Herstellung von 2,6-Dichlor-4-nitroanilin" versteckte. Ein Exponat, das mit dem Ehrenpreis des Vorsitzenden der Staatlichen Plankommission ausgezeichnet wurde.

Was ist nun das Neue an dem Verfahren?

Der entscheidende Verfahrensschritt ist die Chlorierung. Bei üblichen Verfahren wird das Chlor einfach durch ein Rohr in das Reaktionsgemisch geleitet, das natürlich am Rohr am meisten Chlor aufnimmt. Es wird dort „überchloriert" und dabei so zähflüssig, daß die Reaktion dadurch gestört werden kann. Dafür fand das Jugendkollektiv eine Lösung. Welche, das können wir noch nicht verraten, denn noch läuft die Patentanmeldung.
Die Abgabe von Schadstoffen konnte durch einen geschlossenen Kreislauf der Mutterlauge erheblich verringert werden. Außerdem wird ein modernes, produktiveres Trocknungsverfahren für das Produkt eingesetzt, das gleichzeitig Verluste durch Sublimation verhindert und damit auch den Anforderungen des Arbeitsschutzes besser gerecht wird.
Damit aus dem Zwischenprodukt der Farbstoff wird, wird es diazetiert und mit einer anderen chemischen Komponente gekuppelt. Es entsteht Crypur-Gelbbraun GL für Wolpryla und Fantagen-Braun 4 GL für Polyesterfasern. Der Farbstoff wird pulverförmig oder in Wasser gelöst geliefert und kann in üblichen Färbemaschinen verarbeitet werden.

Das hört sich sehr einfach an, aber dahinter stecken zahllose Stunden angestrengter wissenschaftlicher Arbeit der jungen Chemieabsolventen und viel Mühe und Schweiß der jungen Chemiefacharbeiter, die das neue Verfahren erprobten. Diplom-Chemiker Holger Noack, mit 27 Jahren Leiter des Kollektivs, weiß zu berichten, daß trotzdem alles recht glatt ging. Das Objekt war interessant, und alle waren ohne Diskussion bereit, auch einmal ein paar Stunden länger zu arbeiten, wenn es bei längerdauernden Versuchen nötig war. Das es so glatt ging, hat natürlich Ursachen: Es war nicht das erste MMM-Objekt der Versuchsfabrik, und ein starkes Parteikollektiv zusammen mit einer erfahrenen FDJ-Organisation hat die Arbeit daran gehörig unterstützt. Das hilft viel, auch wenn Holger einmal ein Problem, das das Jugendobjekt berührt, in größerem Maßstab des Kombinates durchzuboxen hat. Unnötig dürfte Holger solche Unterstützung wohl kaum in Anspruch genommen haben, denn er ist nicht nur ein guter Chemiker, sondern auch perfekter Organisator mit großem Durchsetzungsvermögen. Und das braucht man schon, wenn aus einer Idee ein Jugendobjekt und schließlich Wirklichkeit werden soll. Die Zusammenarbeit mit den sowjetischen Kollegen war sehr konkret, denn oft fuhren Mitglieder des Kollektivs in die Sowjetunion zum Erfahrungsaustausch. Holger wünscht sich, daß auch die Gegenbesuche häufiger werden, auch wenn die Arbeit sie nicht unbedingt verlangt. Man kann besser über die eigene Arbeit sprechen, wenn man sie dabei zeigen kann.

Nachtschicht an großen Kesseln

Die jungen Chemiefacharbeiter, die den Chemikern ihres Jugendkollektivs halfen, das Verfahren produktionsreif zu machen, arbeiteten in ihrer Versuchsfabrik gerade in der Nachtschicht, als ich sie besuchen wollte.
Nachts fährt nur zum Schichtbeginn ein Bus vom Arbeiter-



Kollege Wirth bereitet sachkundig die Prüfung des fertigen Farbstoffes im Farbenlabor vor.

wohnheim, wo ich untergekommen bin, zum Betriebsteil Wolfen. Um die Jugendbrigade während der Schicht zu besuchen, muß ich die vier Kilometer schon laufen. Eine Wanderung ist zwar etwas anderes als der einstündige Fußmarsch auf der nicht für Fußgänger vorgesehenen Landstraße, aber der Weg ist doch nicht ohne Reiz. Rechts und links säumen zwei geschlossene Reihen von Chemiebetrieben des VEB Chemiekombinat Bitterfeld die Landstraße. Da sieht man altes Gemäuer, das noch immer seinen Dienst tut, zwischen hochmodernen Anlagen, alles im gespenstischen Licht einer sparsamen Nachtbeleuchtung. Allen Betrieben ist gemeinsam, was man der Chemie nachsagt: „Chemie ist, wenn es . . ." – Natürlich stinkt es nur, denn Sicherheit ist hier Trumpf, wie ich vielen Diskussionen um noch zu behebende Kleinigkeiten in der streitbaren Betriebszeitung „Effektiv" entnehme. Etwa 20 000 Kollegen arbeiten im Stammbetrieb des Kombinates. Ich stelle mir vor, sie alle würden nicht an ordentlichen Industrieanlagen arbeiten, sondern als Chemiker im weißen Kittel an einem einzigen Labortisch, der, vier Kilometer lang, vom Wohnheim zum Betriebsteil reicht. 20 cm von diesem Tisch hätte dann jeder reagenzglasschüttelnde Kollege für seine Experimente, und alle Abgase würden ungehindert aus den Gläsern auf die Straße strömen! Da erscheint mir der Restgestank der Industrieanlagen doch als erträglich, wenn auch nicht als angenehm.

In der Versuchsfabrik finde ich nur drei von der Jugendbrigade. Birgit, Monika und Sabine müssen zusammen mit dem erfahrenen Schichtleiter, Kollegen Pötz, die Arbeit alleine schaffen. Die Arbeit, das ist hier noch „richtige" Chemie. Die Stoffmengen und Gefäße sind nur größer. Die Ausgangsstoffe werden mit der Schaufel durch große Trichter in Rührkessel eingefüllt, das Endprodukt in badewannengroßen Nutschenfiltern abgetrennt und gewaschen. Dazwischen müssen die Reaktionsbehälter mit ihren Zuleitungen und Armaturen kontrolliert, Lösungen umgefüllt und der Reaktionsverlauf an den Meßgeräten kontrolliert werden.

Wenn ich die zierlichen Mädchen an den großen Apparaten hantieren sehe, möchte ich fast hinzuspringen und helfen. Aber ich kenne mich hier nicht aus und lasse es lieber sein.

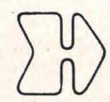
Ein Frauenberuf?

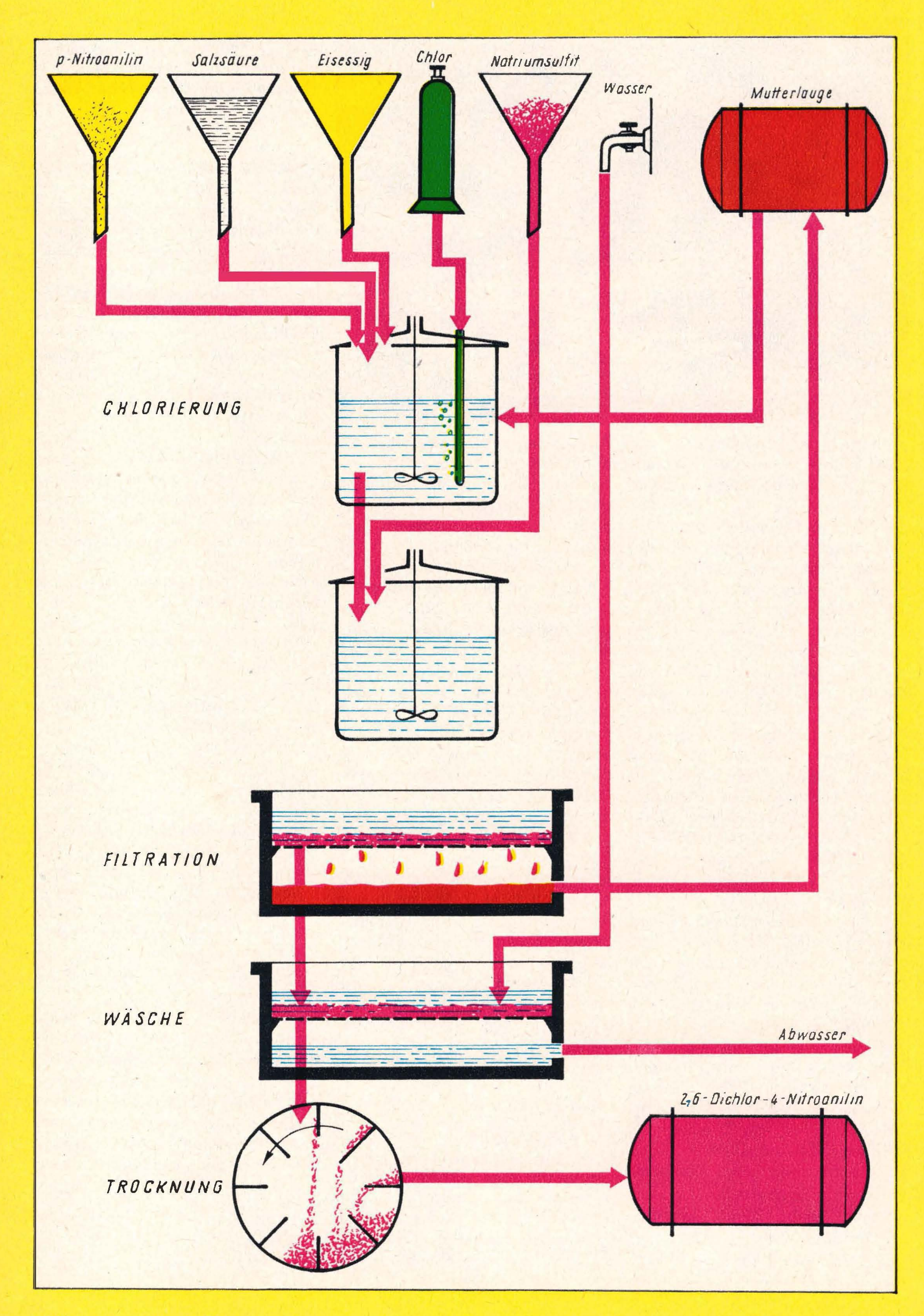
„Habt ihr denn gar keine Jungs in eurer Jugendbrigade?" „Ein paar kräftige Jungs, die könnten wir hier schon gebrauchen. Aber sieh dich doch im Kombinat um. Chemiefacharbeiter – das ist fast schon ein Frauenberuf geworden. Vielleicht wurde die Frau in der Technik zuviel propagiert, und die Männer denken nun, das sei nichts für sie. Die zwei Jungs, die zu unserer Brigade gehören, helfen zur Zeit, das neue Verfahren in die Produktion an der Großanlage zu überführen. Einige weibliche Brigademitglieder arbeiten in der Normalschicht. Urlauber kommen dazu. So müssen wir drei ganz schön schuften."

In einer Arbeitspause findet sich trotzdem Zeit für ein Gespräch im Frühstücksraum. Mich interessiert, warum sich die drei für diesen Arbeitsplatz entschieden haben, denn sehr lange liegt für sie diese Entscheidung noch nicht zurück; sie sind 19 und 21 Jahre jung.

„Wir kommen alle drei hier aus der Gegend und hatten nicht die Illusion, uns für einen leichten Beruf zu entscheiden. Daß Chemie stinkt, wußten wir, und das ist schon lästig, auch wenn man es eigentlich inzwischen gewöhnt sein müßte. Aber die Arbeit hier hat auch Vorteile. Sie ist nicht monoton, es gibt keine sich ständig wiederholenden Handgriffe, jeder Arbeitstag hat seine Besonderheiten. Das gilt noch mehr für die Versuchsfabrik, wo auch die Reaktionsansätze und Reaktionsbedingungen immer wieder variiert werden, um die Reaktion zu optimieren.

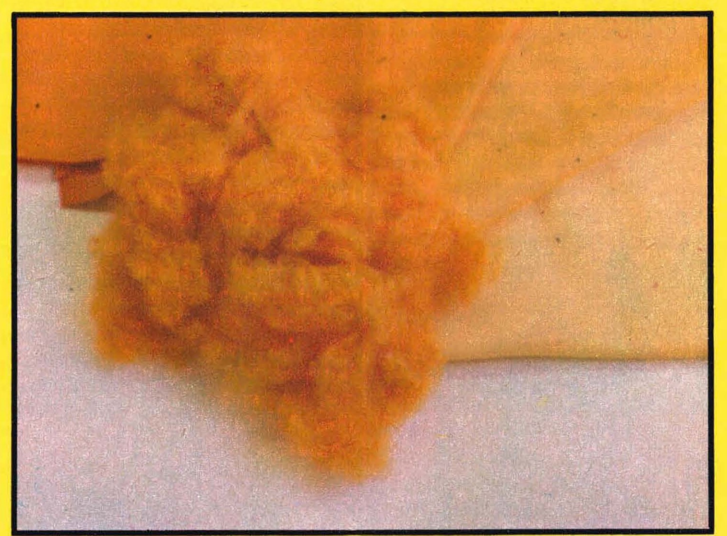
Aber, um ganz ehrlich zu sein, wir haben auch einmal herumgehorcht, wo ein Chemiefacharbeiter sonst noch arbeiten kann und stellten fest, daß unser Kombinat so groß ist, daß man in der Umgebung schwer einen Betrieb findet, der nicht dazu




p-Nitroanilin
Salzsäure
Eisessig
Chlor
Natriumsulfit
Wasser
Mutterlauge
CHLORIERUNG
FILTRATION
WÄSCHE
Abwasser
TROCKNUNG
2,6-Dichlor-4-Nitroanilin



Ob sie mit der Qualität des Farbstoffes zufrieden ist? Laborantin Monika Birkner bei einer Versuchsfärbung.



Einige Farbtönungen, die mit Farbstoffen aus dem Zwischenprodukt erzielt werden können. Fotos: JW-Bild/Zielinski

gehört. Das erleichterte uns die Entscheidung, dort zu bleiben, wo wir ausgebildet wurden. Übrigens verdient man hier ziemlich gut, aber das ist für uns nicht so entscheidend, schlecht verdient man ja nirgends."

Ich glaube, den dreien ist die Tragweite dessen, was sie hier sagen, gar nicht bewußt. Sie fühlen sich sozial so sicher und geborgen, daß die Höhe des Einkommens für die Wahl des Arbeitsplatzes nicht die entscheidende Frage ist. Sie wissen: Gesorgt wird für sie auf jeden Fall. Diese Tendenz läßt mich darüber nachdenken, womit junge Arbeiter an ihren Betrieb gebunden werden. Eines bekam ich bei meinem Gespräch bestätigt: Sie möchten sehr ernst genommen werden.

Gemeinsamer wäre besser

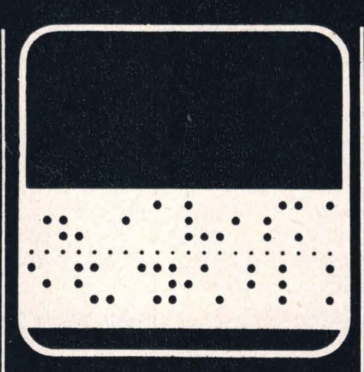
Bei der Arbeit an ihrem Jugendobjekt fühlten sie sich nicht immer mit ihren ganzen Fähigkeiten einbezogen. „Wir haben nicht von Anfang an gewußt, daß da ein Jugendobjekt im Entstehen ist, an dem wir einmal beteiligt sein werden. Und auch später, als wir einbezogen waren und das im Großversuch realisierten, was die jungen Wisseschaftler entwickelt hatten, wurden wir mitunter das Gefühl nicht los, etwas abseits stehengelassen zu werden. Wir haben auch andere Beispiele parat. Der Ullrich Stieglitz, von dem der Gedanke für das neue Verfahren ausging, war mitunter auch in der Nachtschicht, wenn ein wichtiger Versuch lief. So stellen wir uns die Zusammenarbeit zwischen jungen Wissenschaftlern und jungen Arbeitern vor, denn dann fließen doch unsere praktischen Erfahrungen und die Kenntnisse der Wissenschaftler besser zusammen. Das kannst du ruhig auch in deinem Artikel schreiben."

Übrigens: zum Erfahrungsaustausch in die Sowjetunion fuhren nicht nur die jungen Wissenschaftler, auch einige der Facharbeiter hatten Gelegenheit, sich mit ihren Kollegen in der Sowjetunion zu besprechen.

Holger Noack ist zugleich Leiter des Kollektivs und FDJ-Sekretär. Ob das nicht manchmal stört? „Wir können es uns nicht anders vorstellen. Holger hat die Fäden fest in der Hand, wenn wir uns auch manchmal etwas mehr direkten Kontakt über die FDJ-Versammlungen hinaus wünschen."

Wenn dieser Beitrag erscheint, wird das internationale Jugendobjekt „Optimierung 2,6-Dichlor-4-nitroanilin" schon realisiert sein. Die endgültige Produktionsanlage wird zunächst 1980 eine begrenzte Menge des Zwischenprodukts liefern und dadurch bereits die Einsparung von NSW-Importen in Höhe von einer Million Valutamark ermöglichen. In den folgenden Jahren wird die Produktion erheblich gesteigert, um auch einem steigenden Bedarf unserer RGW-Partner, besonders der UdSSR, gerecht zu werden.

Reinhardt Becker



Laser-Motor

MOSKAU (UdSSR) Das Modell eines neuen Motors ist am Physikalischen Lebedew-Institut der AdW der UdSSR gebaut worden. Als Energiequelle dient ein Laser-Strahl. Er erhitzt Gas, das sich dadurch ausdehnt und einen Kolben in Bewegung setzt. Danach gelangt das Gas in einen Wärmeübertrager, wird dort abgekühlt und kehrt zum Ausgangspunkt zurück. Bei der Erhitzung durch den Laserstrahl geht das Gas in den Plasmazustand über und expandiert im Bruchteil einer Sekunde. Das Versuchsmodell konnte Massen bis zu 1 kg heben und sich mit einer Geschwindigkeit von mehreren 100 m/s bewegen.

Stoß-Tisch

DRESDEN (DDR) Ein mobiler elektrodynamischer Stoßtisch, der einfach und robust gebaut ist, wird im VEB Zentrallaboratorium für Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik hergestellt. Er wiegt nur 24,5 N (2,5 kp) und kann auch im Klimaschrank aufgestellt werden. Damit können gleichzeitig mechanische und klimatische Ermüdungsprüfungen von Bauelementen, Baugruppen und Werkstoffen vorgenommen werden. Bei kombinierten Zuverlässigkeitsuntersuchungen unter imitierten Einsatzbedingungen erhalten die Wissenschaftler so schon in der Forschungs- und Entwicklungsphase Anwenderaussagen zum Werkstoffeinsatz und zur Konstruktion.

Roboter

RIGA (UdSSR) Das Modell eines computergesteuerten sechsbeinigen Schreitgerätes ist mit einer optischen Steuervorrichtung versehen. Das Gerät, dessen Rumpf sich unabhängig von den Unebenheiten des Weges stets in horizontaler Lage befindet, kann Hindernisse überwinden oder umgehen. An diesem Modell sollen Aspekte der Theorie für sich selbständig im Gelände orientierende Roboter untersucht werden. Ziel ist die Schaffung von neuartigen Verkehrsmitteln vor allem für unwegsame Gebiete wie Wüsten und Schneeregionen.

OTTENDORF-OKRILLA (DDR) In der Spritzgießerei des VEB Preßwerk haben Industrieroboter die Entnahme der gefertigten Teile übernommen. Mehrmaschinenbedienung steigert die Produktivität um 20 Prozent. Mehrere solcher Maßnahmen trugen dazu bei, daß der Betrieb seine projektierte Leistung bereits verdoppelte.

Bodenschätze

WARSCHAU (VR POLEN) Eisenerz wurde in der VR Polen bisher vor allem bei Czestochowa gefördert. Diese inzwischen unrentablen Gruben wurden jetzt stillgelegt. Als Nachfolgelagerstätten wurden in den letzten Jahren umfangreiche Eisenerzvorkommen im Südosten des Landes (Suwalki) erkundet. Es handelt sich dabei um etwa 1 Md. t eines Magneteisenerzes mit 30 Prozent Eisengehalt und Titanium und Vanadium als Beimischungen. 1985 sollen 5 Mill. t des Erzes aus einer Tiefe von 850 m gefördert werden. In den 90er Jahren soll die Förderung auf 30 Mill. t steigen.

PRAG (ČSSR) Bei Slany in Mittelböhmen wurden Steinkohlenvorkommen erkundet, deren Vorräte man auf 100 Mill. t schätzt. Ab 1992 wird ihr Abbau neben dem nordböhmischen Braunkohlenrevier und dem Steinkohlenrevier von Nordmähren (Ostrava/Karoina) wesentlich zur Energieerzeugug der ČSSR beitragen.

Pflanzen-Treibstoff

MÜNCHEN (BRD) Wie BRD-Fachzeitschriften schreiben, gibt es in den USA ernsthafte Überlegungen, Kraftwerke mit Biomassen – organischen Abfällen der Landwirtschaft – zu betreiben. Als Modell dafür wird Hawai angeführt, wo 50 Prozent des (allerdings geringen) Energiebedarfs durch Verbrennen von Zuckerrohrabfällen abgedeckt werden. Schlechte Zucker-Weltmarktpreise führten weiter zu dem Gedanken, den Zucker zu vergären und den so gewonnenen Alkohol als Treibstoff für Kraftfahrzeuge zu verwenden. Brasilien will bis 1985 schon 85 Prozent des gegenwärtigen Benzinbedarfs durch „Sprit" aus Rohrzucker ersetzen. In diesem Fall macht ein Zweigbetrieb des Shell-Konzerns selbst das kleine Nebengeschäft, das durch die Benzin-Preistreiberei der Öl-Konzerne erst möglich wurde. Den Bauern der BRD wird dabei ernsthaft empfohlen, bei weiter steigenden Kraftstoffpreisen ihre Traktoren mit selbstangebautem Rapsöl zu betreiben.

Zug-Funk

LEIPZIG (DDR) Das Kombinat Nachrichtenelektronik hat für den Informationsaustausch zwischen den Dienststellen der Eisenbahn und den auf der Strecke fahrenden Zügen ein modernes Zugfunksystem entwickelt. Die Triebfahrzeuge werden dabei mit UKW-Funkeinrichtungen ausgerüstet, die mit ein oder zwei Bedieneinrichtungen versehen werden können. Sie haben Elemente zur Anzeige des Betriebszustandes, zur Eingabe und Anzeige von codierten Meldungen und Aufträgen, einschließlich der Notruf-Leuchttaste, und zur Eingabe und Anzeige des Ziels und

der Herkunft der Informationen. Unbemannte feste Funkstellen werden entlang der Strecke im Abstand von ungefähr 5 bis 15 km – je nach Geländeverhältnissen – verteilt. Sie sind über 4-Draht-Leitungen in Kette geschaltet und mit je bis zu neun Fahrdienstleiteranlagen auf den Unterwegsbahnhöfen verbunden.

Computer-Podest

WARSCHAU (VR POLEN) Für die zur Moskauer Olympiade gebauten Rechenzentren lieferte das Wissenschaftliche Produktionszentrum für Computer- und Meßtechnik aus Warschau spezielle Fußbodenpodeste. Sie bestehen aus einer mit PVC ausgelegten Aluminiumlegierung. Die an Ort und Stelle von polnischen Fachleuten montierten zusammenlegbaren Podeste ermöglichen die Installierung komplizierter technischer Anlagen, die das Verlegen einer großen Anzahl von Leitungen erfordern, ohne daß der Bau zusätzlicher Verkleidungen und verdeckter Kanäle notwendig ist: Die Anlagen werden direkt auf das Fußbodenpodest gestellt und die Leitungen darunter zugeführt.

Taschen-Dolmetscher

NEW YORK (USA) 1500 Wörter und Wendungen kann ein Taschen-Sprachübersetzer aus den USA aus einer in eine andere Sprache übertragen. Er besteht aus einem Einchip-Mikrorechner, verschiedenen Halbleiterspeicherchips großer Kapazität, einer Eingabetastatur, einer Anzeigeeinrichtung und verschiedenen elektronischen Zwischenbaugruppen. Die Eingabe des zu übersetzenden Wortes oder der zu übersetzenden Wendung erfolgt über die alphanumerische Eingabetastatur. Die Übersetzung erscheint auf der Anzeige. Der Sprachübersetzer läßt sich durch entsprechende Ergänzungsbausteine auch auf eine dritte Sprache erweitern.

Hohlraum-Optimierung

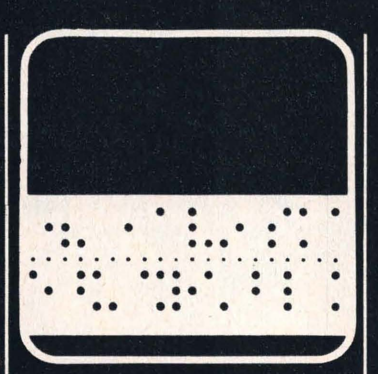
WEIMAR (DDR) Je mehr Hohlräume ein Ziegel hat, desto größer ist die mit ihm erzielte Wärmedämmung. Durch eine Hohlraumoptimierung kann man Rohstoffe einsparen und den Energieaufwand beim Trocknen und Brennen reduzieren. Durch die in Asche und Schlacken als Zuschlagstoffe bei der Ziegelproduktion enthaltenen brennbaren Rückstände kann der Energieverbrauch gesenkt und der gewünschte Hohlraumeffekt erzielt werden. Wissenschaftler des Instituts für Bau- und Grobkeramik untersuchen jetzt die teilweise hochwertigen Tone aus dem Braunkohlendeckgebirge. Industrielle Vorversuche bestätigten, daß durch das Ausbrennen der in den meisten Tonen enthaltenen Restbraunkohle der Energieverbrauch weiter sinkt und die Ziegel noch poröser werden.

Kunst-Beet

MOSKAU (UdSSR) Ein „künstliches Beet“ wurde von Wissenschaftlern des Instituts für allgemeine und organische Chemie der AdW der Belorussischen SSR entwickelt. Es hat einen neuen synthetischen Boden, auf dem mehrere Pflanzengenerationen heranwachsen können, ohne daß Nährstoffe oder Düngemittel zugeführt werden müssen. Die einmal vorhandenen Nährstoffe werden durch Polymer-Ionenaustausch gespeichert. Die Neuerung wurde bereits im Weltraum erprobt. Aber auch im Zimmergewächshaus kann der neuentwickelte künstliche Boden seinen Platz finden.

Fabrik-Floß

STOCKHOLM (SCHWEDEN) Um abgelegene Waldgebiete wirtschaftlicher nutzen zu können, wurde von der schwedischen Firma Coetaverken Angteknikab eine schwimmende Papierfabrik entworfen. Die komplette Fabrik



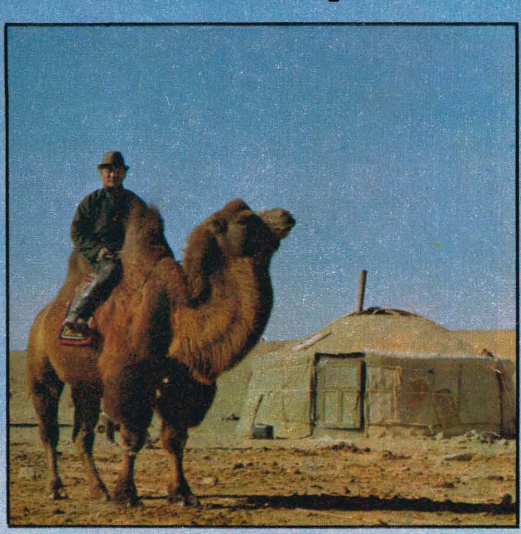
wird in einer Schiffswerft auf einer schwimmenden Plattform mit relativ geringem Tiefgang vorgefertigt. Die Plattform kann dann auf dem Wasserweg an den gewünschten Standort gebracht werden. Dort wird sie in eine vorbereitete Dock-Mulde eingelassen, die mit Erde aufgefüllt wird, so daß eine ortsfeste Fabrik entsteht.

Meer-Wasser

ASTRACHAN (UdSSR) An der Aserbaidshanischen und Turkmenischen Küste des Kaspischen Meeres wird eine Technologie erprobt, bei der die Felder mit Salzwasser bewässert werden. Damit ließen sich insgesamt 350 000 ha Land mit Meerwasser bewässern. Bisherige Experimente, beispielsweise an der Küste der Ostsee und des Schwarzen Meeres, lieferten bereits gute Ergebnisse. Die Bewässerung des Bodens wird dabei mit anderen agro-technischen Maßnahmen verbunden, die zusammen zur Steigerung der Erträge vieler Getreidekulturen, von Gemüse und von Gräsern in den Trockengebieten führen. Das Meerwasser enthält zahlreiche Spurenelemente, die für die Pflanzen sehr nützlich sind. Organische Stoffe aus dem Meer erhöhen ebenfalls die Fruchtbarkeit des Bodens. Gleichzeitig wird aber die Entwicklung mancher Pflanzen durch das Salzwasser gehemmt. Es müssen also die landwirtschaftlichen Kulturen ermittelt werden, die gegenüber den Salzen resistent sind.

Sagenumwoben und geheimnisumwittert war jahrhundertelang jene bewaldete Höhe in der nordmongolischen Steppe, die von den Araten, den Viehzüchtern des Landstrichs, ehrfürchtig „Erdenetijn owoo" genannt wurde: „Schatzberg". Was Wunder, daß sich Geologen aufmachten, die Rätselschleier dieses Berges zu lüften.

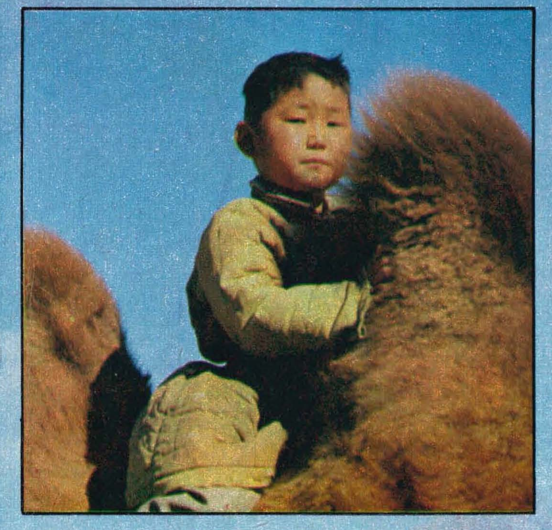
Aus Araten werden Industriearbeiter.



Blick auf das Heizkraftwerk – das Herz des Kupfer-Molybdän-Kombinats

In sowjetisch-mongolischer Gemeinschaftsarbeit entsteht eines der weltgrößten Zentren der Kupfer-Molybdängewinnung. Walter Michel besuchte die

SCHATZ



Seine Zukunft liegt nicht nur auf dem Rücken der Kamele.

Ende der sechziger Jahre gelang es einer Gruppe mongolischer und tschechoslowakischer Geologen, den Schätzen auf die Spur zu kommen, und der darauffolgenden mongolisch-sowjetischen Expertengruppe blieb es Anfang der siebziger Jahre vorbehalten, den wahren Reichtum dieses Berges zu bestimmen:

Dreißig Elemente birgt er in sich – darunter Kupfer und Molybdän in solchen Größenordnungen, daß ihre Entdeckung Aufschlußarbeiten gewaltigen Ausmaßes nach sich zog und eine Revolutionierung dieses Gebietes, ja wichtiger Bereiche der mongolischen Wirtschaft bedeuten sollte.

GRÄBER in der STEPPE

Kostbarkeiten, die das Land verändern

In einer einfachen Holzbaracke der ehemaligen Geologensiedlung hat sich R. Daschdondow eingerichtet, der 1. Sekretär der Revsomol-Stadtleitung von Erdenet. In seinem Arbeitszimmer sitzen wir beim heißen Mongol Tsai, dem berühmten mongolischen Milchtee, den wir unüberhörbar aus Keramikschalen schlürfen. Dazu animiert mich Genosse Daschdondow nicht nur ununterbrochen, mich des Konfekts aus dem großen Glaspokal zu bedienen, sondern füttert mich vor allem mit Fakten und Zahlen, die zu notieren sich mein Kugelschreiber zunächst sträubt, da mein Verstand deren Ausmaße so schnell nicht begreifen will. Man bedenke: Als vor sechs Jahren ein Regierungsabkommen zwischen der MVR und der UdSSR zur gemeinsamen Ausbeutung der Bodenschätze unterzeichnet wurde, gab es hier nichts als Wald und Steppe. Seitdem wurden eine Betonbasis und eine Kompressorenstation, ein Wasserreservoir und ein Chemielabor, das Erzlager und die Steinmühlen, ein Filter- und ein Trockentrakt, ein Verwaltungs- und Sozialgebäude, Garagen und eine Reparaturwerkstatt errichtet. Ende 1978 konnte die erste Ausbaustufe nach nur zweieinhalbjähriger Bauzeit mit einer Kapazität von vier Millionen Tonnen Erz in Betrieb genommen werden. 1982 werden es bei vollem Ausbau 16 Millionen Tonnen sein.

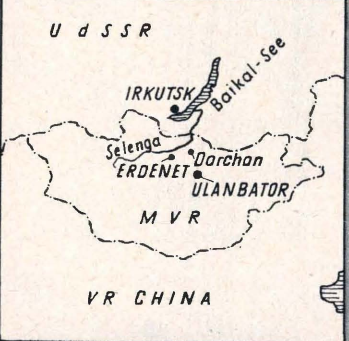
Um all das entstehen zu lassen, war die Entwicklung der Infrastruktur notwendig. 168 Kilometer Eisenbahnstrecke wurden verlegt, und 160 Kilometer Autostraße gebaut; 407 Kilometer Hochspannungsleitung bringen elektrischen Strom vom Baikal-Wasserkraftwerk in das neue Industriezentrum und 64 Kilometer Rohrleitungen das unentbehrliche Wasser aus der Selenga. Vier gewaltige Pumpstationen sorgen dafür, daß das flüssige Naß dabei einen Höhenunterschied von 590 Meter überwinden kann.

Im Pelzverarbeitungswerk von Darchan, einem weiteren Industriezentrum im Norden der MVR: Mongolische Näherinnen an Textima-Nähmaschinen aus Altenburg



R. Daschdondow erhebt sich und tritt ans Fenster. Er blickt hinüber zum Schatzberg, über dem ein leichter Staubschleier liegt, und sagt sinnend: „Guter alter Erdenetijn owoo, jahrhundertelang hast du deine Geheimnisse und Reichtümer bewahrt; und die dich betraten, waren Araten auf ihren Pferden und mit ihren Herden. Uns hast du deine Schätze bewahrt, und uns hast du dich offenbart. Freigiebig schenkst du uns jene Kostbarkeiten, die das Land verändern halfen . . ."

Wir trinken noch eine Schale Tee, dann machen wir uns auf, zu erfahren, was hinter den Zahlen steckt.



Symbol des ewigen Lebens

Von der ehemaligen Geologensiedlung sind es vier, fünf Kilometer bis hinein in die Stadt. Jeeps und Lkw, Kipper und Großgeräte beleben die Straße. Mancher der mongolischen Männer, die hinter dem Steuer und den Bedienungshebeln sitzen, mag erst kürzlich vom traditionellen 1-PS-Aratenpferd oder dem Steppenkamel (wieviel Pferdestärken hat eigentlich ein Kamel?) auf diese teilweise Hunderte PS starken Maschinen umgestiegen sein. Wir überholen eine Kolonne fabrikneuer Betonmischer mit sowjetischem Kennzeichen. Dann passieren wir mehrere Tieflader mit Betonfertigteilen.

Die Stadt Erdenet ist eine große Baustelle. Sowjetische Bauleute vermitteln in der praktischen Arbeit ihre reichen Erfahrungen an 4000 meist junge mongolische Arbeiter, die bisher über keine Ausbildung in Bauberufen verfügen. Zehn Mikrorayons sind projektiert, zwei davon stehen bereits



Jung sind die Erbauer von Erdenet.

und sind bewohnt. Was sofort ins Auge fällt: das Bemühen der sowjetischen Architekten und Bauleute, funktionelles industrielles Bauen mit Elementen der traditionellen mongolischen Architektur und Kultur zu verbinden.
Da sind zunächst die meist viergeschossigen Wohnhäuser, deren Türeinfassungen und Balkonbrüstungen, Simse und Fassaden mit nationalem Dekor geschmückt sind. In verschiedenen Variationen ständig wiederkehrendes Element ist das vielfach verschlungene Band, das ewiges Leben symbolisiert. Da ist die Kaufhalle, die, einer Jurte gleich, als Rundbau errichtet wurde. Da sind Schulen und Kindergärten, Restaurants und Teestuben, Buchhandlungen und Klubs. Da sind ein Theater, ein Breitwandkino und ein Museum, ein Dienstleistungskombinat und ein Krankenhaus . . .
Längst haben wir unser Fahrzeug verlassen und bummeln durch die Straßen. Die Menschen, denen wir in diesen frühen Nachmittagsstunden begegnen, sind Angehörige der Bauleute, der Berg- und Industriearbeiter: Frauen beim Einkauf oder beim Plauderstündchen; eine junge Mutti, die uns mit einem weißen Bündel im Arm entgegenkommt; Kinder, die in der Nähe großer Baukrane stehen und den Montagearbeiten interessiert zuschauen.

Der Baumtrick

R. Daschdondow macht auf ein Problem aufmerksam: Das Kupfer-Molybdän-Kombinat beschäftigt vor allem Männer. Daran wird sich auch künftig nichts ändern. Um einen drohenden Männerüberschuß bzw. Frauenmangel abzuwehren und ein günstiges soziales Klima zu schaffen, entstehen gegenwärtig einige Betriebe, in denen vor allem Frauen Arbeitsmöglichkeiten finden werden: eine Teppich- und eine Wollreinigungsfabrik, ein Textil- und ein Holzverarbeitungswerk. In der Nähe von Erdenet hat außerdem ein Staatsgut mit einer geplanten Anbaufläche von 10 000 Hektar, mit einem Gewächshauskomplex und einer Farm für 1500 Milchkühe seine Arbeit aufgenommen. Auch dort werden vor allem Frauen und künftige weibliche Schulabgänger aus Erdenet nicht nur Arbeit finden, sondern zugleich die Versorgung der Stadt mit tierischen und pflanzlichen Produkten – mit frischer Milch und jungem Gemüse – verbessern helfen.

Üppige Grünanlagen zwischen den weißen Wohnblocks tun den Augen wohl. Busch- und Strauchwerk wird von zwanzig-, dreißigjährigen schattenspendenden Birken und Lärchen überragt, die hier prächtig gedeihen. R. Daschdondow sieht mir meine Frage an und verrät mir den Trick, mit dem die sowjetischen Bauleute solch stattliche Bäume in so junge Anlagen hineinzaubern: Die Bäume stammen vom Schatzberg, wo sie den Baggern und Schrabbern weichen müssen. Aber dort werden sie nicht einfach abgeholzt. Im vergangenen Winter – wie auch in den beiden vorangegangenen – wurden viele hundert der schönsten Bäume mit je zwei bis drei Kubikmeter tiefgefrorener Muttererde aus dem Boden herausgesägt, auf Lkw oder Tieflader verfrachtet und in die Stadt gefahren. Hier wurden die Bäume wieder eingesetzt, und im Frühling trieben sie ihre Knospen, so, als hätten sie nie einen anderen Standort gehabt.

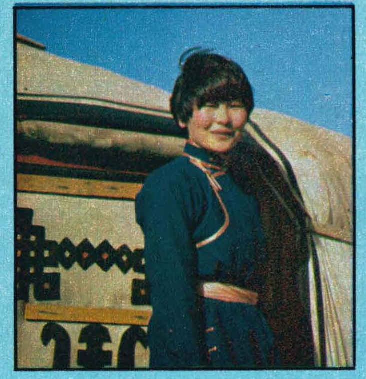
Aus der Jurte auf die Großbaustelle

Das Industriezentrum von Erdenet liegt außerhalb der Stadt. Zwischen den behaglichen Wohnvierteln und den Industrieriesen des Kombinats breitet sich kilometerweit Steppengras über leicht hügeliges Gelände. Pferde und Kamele finden hier noch immer kräftiges Futter. Vereinzelte Jurten halten sich bescheiden im Hintergrund. Neben der Asphaltstraße kriecht eine unendlich scheinende, in der Sonne silberglänzende Doppelschlange dahin – die Röhre der Fernheizung, die die beiden Erdenets miteinander verbinden.
Wir fahren auf die gigantische

Industriesilhouette zu, erkennen von weitem die 900 Meter lange Förderbrücke, über deren Band das Erz vom Erdenetijn owoo direkt in das Kombinat gefahren wird und stehen wenig später vor einem der gewaltigen Mahlwerke. Hier arbeitet Sch. Gesegt, ein 21jähriger mongolischer Maschinist. Er kommt aus dem Dsawchan-Aimak, hat dort die achtklassige Mittelschule besucht, anschließend im Darchaner Polytechnikum gelernt und 1978 seinen Einsatz in Erdenet angetreten. Noch nicht als Fachmann – zu dem macht ihn gegenwärtig sein sowjetischer Ausbilder und Kollege Aschimow, der bis aus Kasachstan hierher gekommen ist. In den riesigen Trommeln mit einem Zylinderdurchmesser von 5,5 Meter und einer Länge von 6,5 Meter werden in einer Stunde 280 Tonnen Erz zu feinstem Pulver zermahlen, erfahren wir. Danach erfolgt die Anreicherung des Erzes zu 35prozentigem Kupfer- und 50prozentigem Molybdän-Konzentrat.

An der Filteranlage, die wir danach besuchen, steht Ch. Zeleen. Seine Schule im Chöbsgöl-Aimak hatte ihn zum vierjährigen Technologiestudium in die Sowjetunion delegiert. Aus Kriwoirog zurückgekehrt, übernahm er dann

Mongolischer Charme vor der Jurte

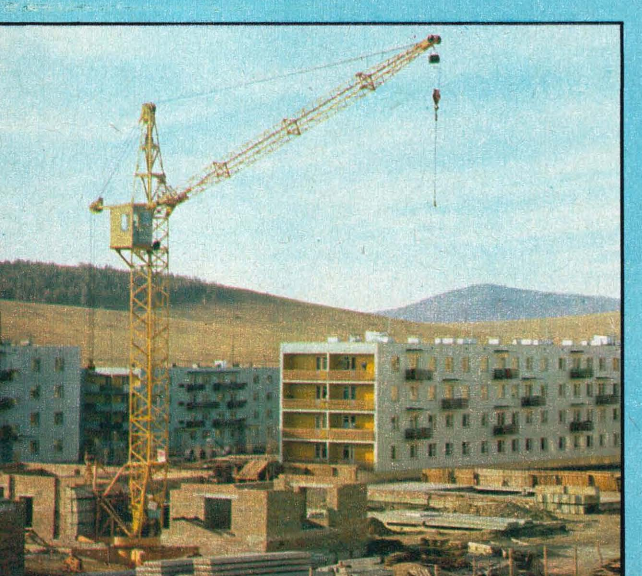


die Anlage in persönliche Verantwortung. Seinen Dienst versieht er vor allem an einer großen Armaturentafel, die er uns voller Stolz erklärt.

Später sprechen wir mit Nemsuren, Bajaraa und Zerensambuu – jungen mongolischen Arbeitern, die sich an der Seite sowjetischer Spezialisten zu Fachleuten entwickeln. Sie stammen aus verschiedenen Aimaks in den Steppengebieten des Westens, und ihre Eltern sind Araten, Viehzüchter. Alle drei gestehen, daß sie sich manchmal in die elterliche Jurte zurücksehnen und daß sie sich schon auf ihren Urlaub freuen, um dann mit ihren braunen Lieblingen, den Steppenpferden, oder auf ihren Kamelen über die mongolischen Weiten zu jagen. Sie wissen aber auch, daß sie hier gebraucht werden, daß sie als Delegierte des Jugendverbandes auf dieser Baustelle und im Kombinat mithelfen, ihr Land zu einem Industrie-Agrarland umzugestalten.

Meine Visite in Erdenet endet, wo und wie sie begann: In jenem unscheinbaren Barackenbau, dessen Fenster den Blick zur bewaldeten Höhe des Erdenetijn owoo gestattet, hat R. Daschdondow zum Abschied zu einer Schale Mongol Tsai eingeladen. Wir trinken sie auf das Wohl der Schatzgräber – der mongolischen und der sowjetischen.

Inmitten der Steppe entsteht die Wohnstadt Erdenet.



Der Bogdo-Gegeen-Palast in Ulan-Bator, heute buddhistisches Religionsmuseum



Fotos: Autor



Hat die Axt im Walde ausgedient?

Vor kurzem nahm am Rande der Schorfheide, jenem waldreichen Gebiet nördlich von Berlin, ein Sägewerk die Arbeit auf, in dem nahezu alle Arbeitsprozesse automatisiert sind. Die Annahme der Stämme, ihr Zersägen in die gewünschten Abmessungen, die Beförderung der fertigen Erzeugnisse, ihr ordnungsgemäßes Stapeln und Lagern – all das geschieht per Knopfdruck und elektronischer Steuerung.

Hier haben wir es mit einem der jüngsten und augenfälligsten Beispiele zu tun, wie heute auch in der Forstwirtschaft die moderne Technik bis hin zur Elektronik unentbehrlich geworden ist. Die Tage der Axt, eines der ersten Instrumente, die sich der Mensch schuf, um seine Auseinandersetzungen mit der Natur erfolgreicher zu führen, scheinen gezählt. So haben die Meisterschaften der Holzfäller in Kanada oder den USA, mit diesem herkömmlichen Werkzeug ausgetragen, mehr den Charakter der Traditionspflege oder von Attraktionen auf Volksfesten? Noch nicht.

Denn in nicht wenigen Ländern ist die Axt auch heute noch eines der wichtigsten Hilfsmittel beim Holzeinschlag, und auch in der DDR kann noch nicht ganz auf sie verzichtet werden.

Die Forstwirtschaft unserer Republik, in ihr sind 44 000 Arbeiter, Ingenieure, Wissenschaftler und Angestellte tätig, beschickt auch Meisterschaften von Holzfällern. Allerdings treten die Teilnehmer dieser Wettbewerbe mit der Motorsäge an, die heute in den Wäldern unseres Landes in den meisten Fällen an die Stelle der



Abb. oben Mit dieser Entastungsmaschine, einer Neuentwicklung aus dem Forstwirtschaftsbetrieb Wernigerode, können jährlich 6000 Festmeter Holz entastet werden. Sie hilft schwere körperliche Arbeit verringern.

Axt trat. Sie ist ein universelles Instrument und vor allem beim Einschlag des Holzes unentbehrlich geworden. Immerhin werden in unseren Wäldern jährlich mehrere Millionen Bäume gefällt. Die Forstwirtschaft hat in diesem Jahr 9,3 Mill. Festmeter Rohholz für die Volkswirtschaft bereitzustellen. Es ist Rohstoff für über 12 000 Erzeugnisse, deren Wert etwa ein Zehntel des gesellschaftlichen Bruttoproduktes ausmacht.

Die Motorsäge – im Gebrauch sind Geräte mit Zweitaktmotoren von 65 cm³, 90 cm³ oder 100 cm³ Hubraum – macht das Fällen auch eines Baumriesen zur Minutensache. Auch beim Entasten der Bäume leistet sie noch immer gute Dienste und ist viel produktiver als Axt und Handsäge.

Aber gerade für diesen Prozeß, den aufwendigsten im Wald, gibt es heute Maschinen und Geräte, mit denen sich die Motorsäge nicht mehr messen kann.

Äste maschinell entfernt

Die Forstleute unserer Republik nutzen gegenwärtig zum Entfernen der Äste von den Stämmen leistungsfähige Entastungsaggregate, so die EA 60, die im Kombinat Forsttechnik Waren gebaut wird. Bis zu 60 cm im Durchmesser starke Kiefern-, Fichten- und andere Nadelbaumstämme werden damit in Minutenschnelle von ihren Ästen befreit. Das Gerät ist mit einer Dreipunktaufhängung an einem Traktor befestigt und auf dem Boden abgestützt. Ein zweiter Traktor, zumeist der Spezialrücketraktor LKT 80 aus der ČSSR, erfaßt mit einer Greifzange das untere astfreie Ende des Stammes, legt ihn auf die Plattform des Entastungsgerätes, und über Funkfernsteuerung aus dem Traktor schließen sich die Messer ringförmig um den Stamm. Der LKT 80 zieht den Stamm, und die hydraulisch betätigten Messer trennen die bis zu 12 Zentimeter starken Äste ab.

Der Hersteller gibt die Leistung der Maschine mit 90 bis 140 Festmeter (fm) je Schicht an. Das ist das Vielfache dessen, was ein Mann mit der Motorsäge erreichen könnte. Allerdings hatte die EA 60 von Hause aus den Nachteil, daß sie krumme oder in anderer Hinsicht vom Normalmaß abweichende Stämme nicht bearbeiten konnte. Doch Mitglieder der Brigade Hans-Werner Hännig aus dem Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Salzwedel bauten die Maschine um, verstärkten die Messer und lagerten sie beweglich, so daß die EA 60 nunmehr auch mit aus dem Rahmen fallenden Größen fertig wird und noch mehr leisten kann. Die Neuerung wird beim Bau weiterer Geräte vom Hersteller berücksichtigt.

Für Stämme mit einem Durchmesser von 8 cm bis 35 cm nutzen die Forstarbeiter das Entastungssystem RG 140 EA. Dazu sind zwei Traktoren erforderlich. Der eine hält das Arbeitsgerät fest, das die Äste abstreift, und der andere zieht die Stämme hindurch.



Abb. oben Der Rücketraktor LKT 80 aus der ČSSR ist in vielen Wäldern der DDR im Einsatz.
Abb. links Zur maschinellen Bearbeitung junger Kiefern wurde im staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Frankfurt/O. diese Entastungs- und Paketier-Kombine entwickelt. In einem Arbeitsgang greift sie die gefällten Bäume auf, entastet sie und legt sie als Pakete gebündelt ab. Für ihre Tagesleistung von 800 Bäumen brauchte ein Forstarbeiter mit der Axt acht Tage.
Fotos: ADN-ZB

Der universelle Rücketraktor

Heute werden auch jene Stämme genutzt, die beim Ausdünnen von Jungbeständen anfallen. In der Regel sind diese Bäumchen nicht stärker als 15 cm. Aber sie sind stark mit Astwerk besetzt. Hier leistet die Entastungsmaschine EA 20-Z gute Dienste. Sie ist an einem Traktor hinten an die Dreipunktaufhängung und an die Hydraulik angekoppelt.

Der Traktorist hat am Einsatzort seinen Arbeitsplatz auf der Maschine. Mit einem hydraulisch betätigten Kranarm legt er das Stammende in die aufgeklappten Arbeitselemente der Maschine, zwei Stachelwalzen ziehen den Stamm mit der Geschwindigkeit von 5 m/s durch, und das Messer, das ringförmig um den Stamm liegt, schneidet die Äste ab.

Nach dem Entasten müssen die Stämme zu einem Lagerplatz gebracht und dort für den späteren Abtransport gestapelt werden. Dafür eignet sich besonders der bereits erwähnte Rücketraktor LKT 80. Er ist mit einem Viertakt-Diesel-Motor mit etwa 60 kW (81 PS) Leistung ausgestattet.

Der Traktorist kann mit dieser vielseitig einsetzbaren Maschine mehrere Stämme mit einer Zange oder mit Stahlseilen ins Schlepp nehmen und zum Lagerplatz befördern und dort mit einem sogenannten Polter – Schiebeschild – die Stämme stapeln: 50 fm bis 80 fm in einer Schicht, etwa die Menge, die eine Brigade in einer Schicht entastet.

Für diese Prozesse werden auch andere Traktorentypen genutzt.

Im Laufe des Wachstums erfordert der Baumbestand intensive Pflege. So müssen die überzähligen Bäume beseitigt, müssen die Bäume beschnitten werden.

Unter anderem bedienen sich die Arbeiter dabei eines Durchforstungsgerätes, das mit Schlagmesser oder Kreissäge an einem langen Arbeitsarm ausgestattet werden kann.

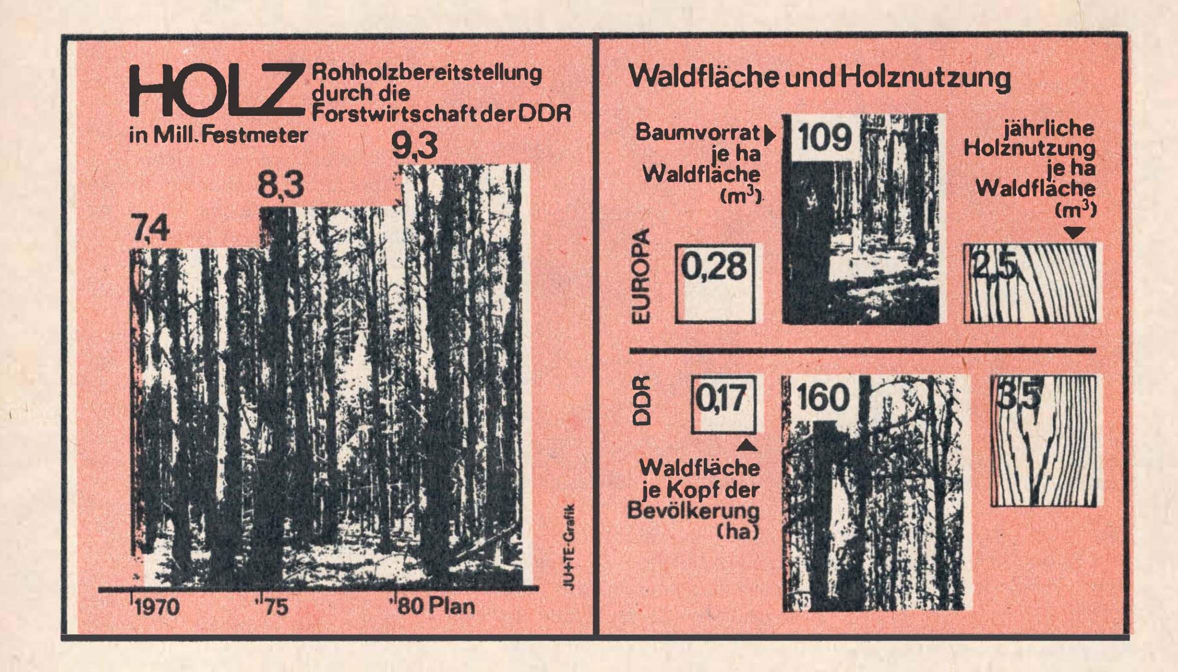
Mehr Holz aus dem Wald

Auf einem zentralen Ausformungsplatz, so wird jene Produktionsstätte genannt, in der die Baumstämme auf Länge geschnitten, entrindet und anderweitig bearbeitet werden, steht heute ein ganzes Sortiment von Maschinen und Geräten zur Verfügung: neben traditionellen Krananlagen hydraulische Entladevorrichtungen, mechanische Polteranlagen, hydraulische Sägen, Förderstrecken mit Kegelrollen, Entrindungsmaschinen, Holzzangen und anderes.

Was aber geschieht mit den Ästen, dem Reisig, das ja nicht gerade in geringer Menge beim Holzeinschlag anfällt? Früher verblieb es teilweise im Wald.

Doch es stellt eine Gefahr für den Baumbestand dar. Forstschädlinge wählen diese Reisighaufen mit Vorliebe als Brutstätte. Und die Schäden, die der Borkenkäfer, der Kiefernspinner oder andere gefräßige Insekten anrichten, sind enorm. Im Sommer bei großer Hitze und Trokkenheit entzünden sich diese Reisighaufen mitunter selbst und werden zu Herden von Waldbränden. Um dies zu vermeiden, werden heute noch in manchen Waldgebieten Äste und Zweige im Winter verbrannt. Doch auch diese sind wertvolles Rohmaterial, das heute mit Hilfe der Technik effektiv genutzt werden kann.

Die Maschine, die dafür eingesetzt wird, geht auf den Grundtyp des in der Landwirtschaft seit längerem bekannten Häckslers E 280 zurück. Für die Forstwirtschaft wurde er entsprechend umgerüstet. Im Gegensatz zu einem Feldhäcksler hat der E 280 B keine Aufnahmetrommel, sondern einen schmalen Tisch, auf den ein angebauter Greifer das Astholz legt. Starke Messer im Innern der Maschine zerkleinern Äste und Zweige. Die Häcksel werden auf einen mitgeführten Anhänger mit einem speziellen Aufbau geblasen.



Diese derart gewonnenen Hackschnitzel sind ein wertvolles Ausgangsmaterial für die Herstellung von Spanplatten und anderen Erzeugnissen. Es kann also bedeutend mehr Holz aus dem Wald herausgeholt werden, als bisher üblich war, wenn die bereits vorhandene Technik klug genutzt wird und neue Lösungen gefunden werden. Einen überzeugenden Beweis liefern die Werktätigen des Sägewerkes Tannengrund. Hier werden aus den angelieferten Baumstämmen als Hauptprodukt Paletten, jene im Warenumschlag kaum noch wegzudenkenden Hilfsmittel, hergestellt. Doch da blieben bei jedem Baum die sogenannten Schwarten übrig, bisher als minderwertig erachtete Abfälle. Hier jedoch nicht mehr. Ein selbstgebautes Gerät, das die Borkenreste entfernt, wertet das Holz auf. Es kann für die Gewinnung von Zellulose verwandt werden.

Die Rindenreste, die dies bislang verhinderten, werden ebenso wie andere Abfälle in der Spanplattenindustrie – übrigens mit anderen Abfällen, die durch eine im Betrieb entwickelte Häckselmaschine gingen – eingesetzt. Bleibt noch das Sägemehl, das in allen Sägewerken anfällt.

Auch dafür findet sich Verwendung in der Möbelindustrie und in anderen Industriezweigen. So wird heute mit Hilfe moderner Technik und Verfahren mehr als neun Zehntel dessen, was der Baum uns bietet, genutzt. Ohne das Neue ginge etwa die Hälfte der Biomasse verloren.

Das Fällen eines Baumes ist die Krönung jahrzehntelanger Arbeit der Männer und Frauen im Forst. Sie beginnt mit dem Gewinnen des Samens, dem die Anzucht junger Pflanzen folgt, die dann der Wiederaufforstung dienen. Gerade diese Arbeitsgänge harren im Großen und Ganzen noch der Mechanisierung. Aber was heute noch schwer möglich scheint, ist morgen vielleicht schon Wirklichkeit. Wer hätte sich vor Jahren träumen lassen, daß Bäume maschinell gepflanzt werden – seit einiger Zeit wird dies jedoch immer mehr zum beherrschenden Verfahren bei der Wiederaufforstung. Dabei bewährt sich die Räum- und Pflanzkombine RPK-U aus DDR-Produktion. Sie wird von einem starken geländegängigen Traktor gezogen und vereinigt mehrere Arbeitsgänge. Als erstes legt ein schneckenförmiges Gerät einen breiten Streifen im Waldboden frei. Eine Scheibe und ein Pflugschar ziehen eine Furche, in die eine trommelähnliche Pflanzscheibe die Bäumchen senkt.

Diese werden anschließend von zwei Rollen angedrückt, damit sie Halt finden und gut anwachsen. Gepflanzt werden können Sprößlinge aller Baumarten von 4 cm bis 80 cm Länge. In einer Schicht setzt die Maschine, auf der zwei Bedienungskräfte Platz finden und für die aus dem Boden ragende Stubben kein Hindernis sind, je nach Reihenabstand Bäumchen auf 1,2 ha bis 2,3 ha. Das war früher die mühselige Tagesleistung von mehreren Pflanzkolonnen.

Der Aufforstung schenken die Männer und Frauen in den grünen Revieren große Aufmerksamkeit, damit die Wälder als Rohstoffquelle und Stätten der Erholung auch kommenden Generationen dienen können.

Adolf Sturzbecher

Tasten werden in bestimmter Reihenfolge eingetippt. Elektrische Impulse fließen ins Steuerzentrum. Bewegung kommt in ein bis dahin starres technisches System. Zielsicher bewegen sich Stahlstangen vom Freilager zur Säge. Auf den Werkstückspeichern lagern abgesägte Rohteile. Der Roboter nimmt seine Tätigkeit auf: Seine Eisenhand greift nach einem Rohteil und legt es in die NC-Drehmaschine ein. Automatisch wird die Drehmaschine verschlossen und der Drehvorgang beginnt. Der Roboter ist unermüdlich. Schon hat er sich ein weiteres Rohteil vom Speicher geholt und führt es einer zweiten Drehmaschine zu. Inzwischen ist das erste Teil zur Hälfte bearbeitet. Die Schiebetür der Drehmaschine öffnet sich, die Roboterhand faßt hinein und dreht das Werkstück um. Ein Mensch ist weit entfernt, vom Schutzgittersystem geradezu ausgeschlossen. Arbeitsschutz und höchste Produktivität reichen sich die Hände.

Jürgen Kleine, Abteilungsleiter im Drehmaschinenwerk Leipzig, berichtet für Jugend + Technik von diesem

SCHRITT zur *automatisierten* Produktion

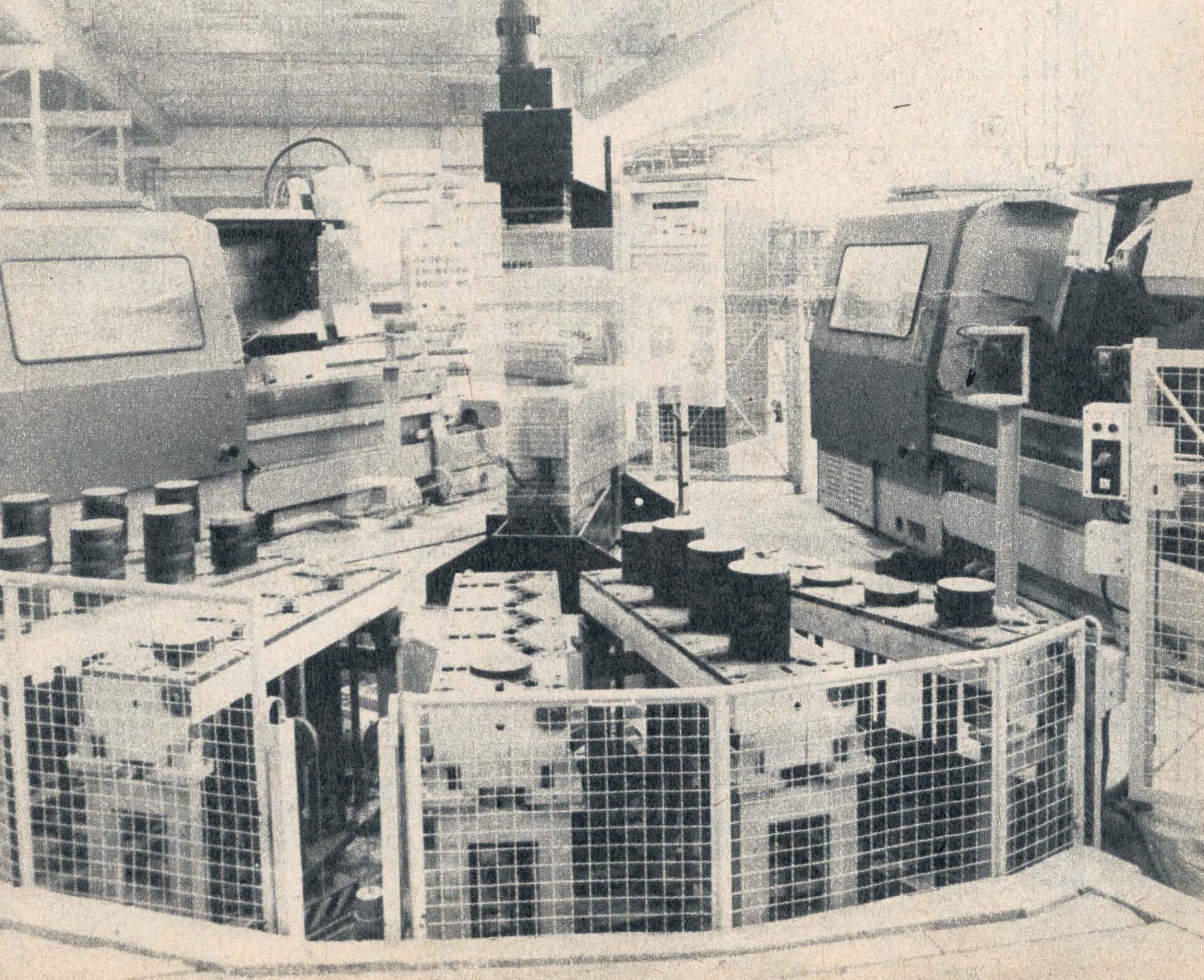
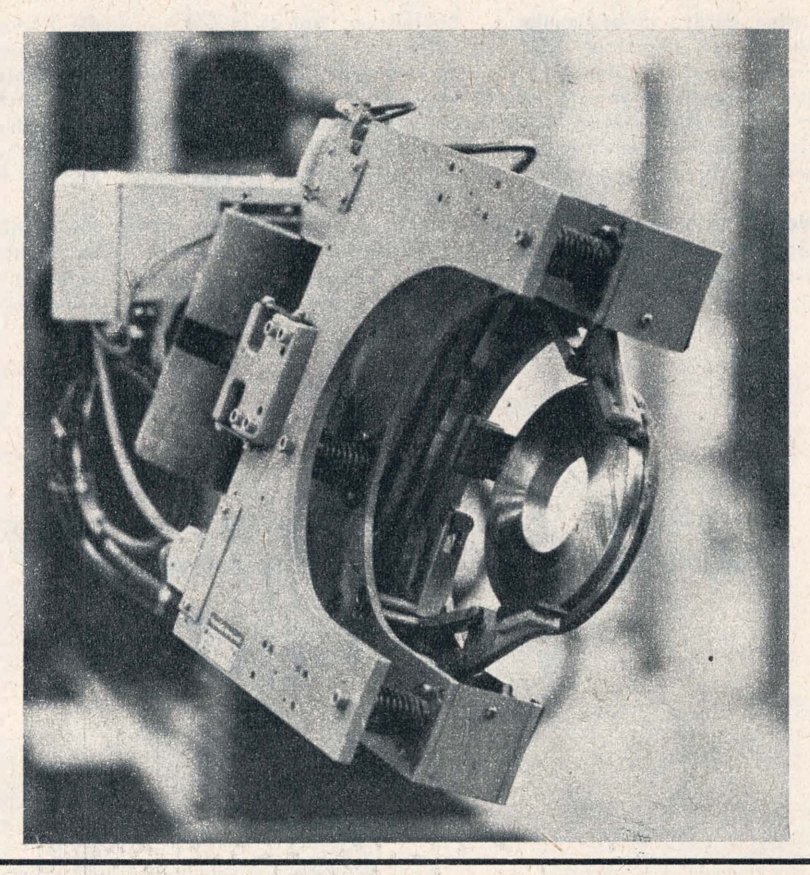


Abb. S. 277 Fertigungszelle im Integrierten Fertigungsabschnitt: Die beiden NC-Drehmaschinen werden vom Roboter bedient.



Die Roboterhand faßt gezielt und unermüdlich zu.

Seit Anfang Oktober 1979 läuft unser „Robbi", liebgewonnenes Herzstück unseres neuen Vorbearbeitungszentrums. Mit diesem Vorbearbeitungszentrum werden in unserem Betrieb sämtliche Probleme der Lagerung von Walzmaterial, Schmiedewellen und Gußstangen gelöst. Es werden Lagerung und die Vorbearbeitungstechniken Sögen und Drehen aufs Rationellste technologisch verknüpft. Außerdem wird ein zentraler Reibschweißabschnitt errichtet. Diese Aufgabenstellung zeigt das hohe wissenschaftlich-technische Niveau, das wir in unserem Vorhaben erreichen wollten. Das gab uns die Möglichkeit, diesem Vorhaben eine besondere Wertigkeit zu verleihen. Es wurde Initiativvorhaben des VEB Drehmaschinenwerk Leipzig zum dreißigsten Jahrestag der DDR. Vor uns stand damit die nicht unkomplizierte Aufgabe, unser Vorhaben in sehr kurzer Zeit zu realisieren.

Bis zum Zieltermin waren es damals noch 20 Monate. Jetzt müssen wir fast schon überlegen, wie es überhaupt zu schaffen war, welche Voraussetzungen und Bedingungen uns zugute kamen.

Da war unser Kollektiv, eine kleine verschworene, von der Aufgabe begeisterte Gruppe junger Rationalisierungsingenieure und Konstrukteure, die sich im Laufe der Realisierungszeit über manche konventionellen Tabus hinwegsetzten, zuständige Leiter und andere Kollegen überzeugen konnten, ein kalkulierbares progressives Risiko auf sich nahmen. Sicher nicht zufällig trafen sich in diesem Kollektiv der APO-Sekretär des Bereichs, der Parteigruppenorganisator, der Gewerkschaftsvertrauensmann der Rationalisierung. Doch auch Absolventen zogen bei uns kräftig mit: Die Diplomingenieure Winfried Hajek, Knuth Thiele und Lothar Ackermann konstruierten nicht nur die Rationalisierungsmittel, zu achtzig Prozent fertigten sie diese selbst an. Die Aufgaben, die unser Kollektiv zu lösen hatte, waren sehr vielfältig, so daß ich nur einige Probleme erläutern kann.

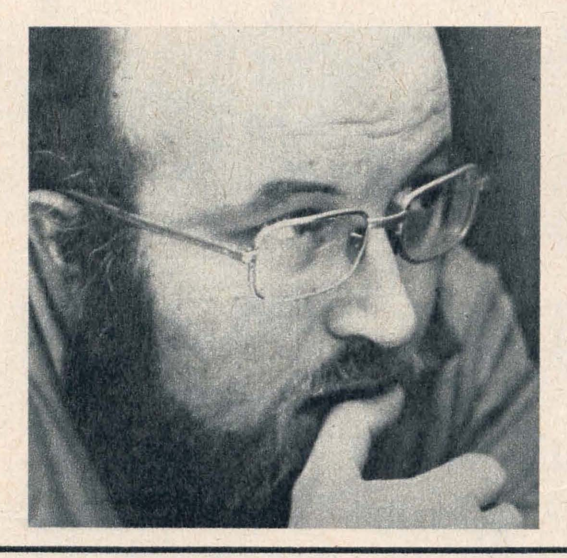
Rationalisierung durchbricht Betriebsgrenze

Über alles Konventionelle hinweg konzipierten wir eine technische Lösung unseres Vorhabens, die einen so hohen Produktivitätssprung zum Ziel hatte, daß unser Betrieb allein die dafür einzusetzende hochproduktive Technik nicht auslasten könnte.

SCHRITT zur automatisierten Produktion



Hier wird dem Roboter befohlen, was er tun muß.



Genosse Jürgen Kleine: Viel Interessantes müßte erläutert werden; was kann man überhaupt weglassen?

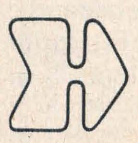
Nach einiger Überzeugungsarbeit konnten wir dann doch Denkgrenzen überwinden, denn logisch war es, den anderen Leipziger Kombinatsbetrieb, den VEB Mikrosa, in unser Rationalisierungsvorhaben einzubeziehen. (Auch der VEB Mikrosa gehört zum VEB Werkzeugmaschinenkombinat „7. Oktober" Berlin.) Beide Betriebe wurden sich dann auch bald einig, daß dieses Vorhaben als Typenlösung eines „Integrierten Fertigungsabschnitts" für das Werkzeugmaschinenkombinat „7. Oktober" Berlin und somit auch für die gesamte metallverarbeitende Industrie anzulegen sei. Um unsere neue Technik voll auszulasten, werden wir ein Großteil des Teilesortiments vom VEB Mikrosa im Drehmaschinenwerk vorbearbeiten. Das heißt, das Material wird bei uns gelagert, es wird hier geschnitten und erste Dreharbeiten werden hier verrichtet. Damit haben wir nicht nur bei uns, sondern auch im VEB Mikrosa Arbeitsplätze eingespart. Insgesamt werden zwölf Arbeitskräfte freigesetzt.

NC-Maschinen von Geisterhand bedient

Eine unserer zentralen Grundideen war der Aufbau eines roboterverketteten Vordrehabschnitts. Ein Industrieroboter soll zwei NC-Drehmaschinen bedienen. Mit dieser Idee waren wir für viele Kollegen „Spinner", „Science-fiction-Onkels". Eine technische Lösung war ja tatsächlich noch weit entfernt. Auf Erkenntnisse anderer Anwender konnten wir nur beschränkt zurückgreifen, steckten doch 1978 die Versuche zum Industrierobotereinsatz überall in unserer Republik noch in den ersten Ansätzen. Auch das Studium der internationalen Fachliteratur servierte uns die technische Lösung nicht auf einem silbernen Tablett.

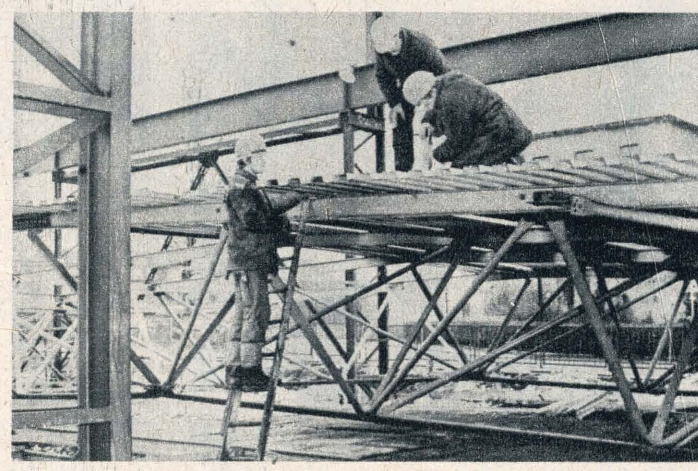
Doch die Genossen der Kombinatsleitung kannten die Bedeutung unseres Vorhabens sehr genau. So organisierten sie die Mitarbeit einer Arbeitsgruppe vom Ingenieur-Büro des Kombinates. Diese Arbeitsgruppe hatte bereits viele Monate Untersuchungen auf dem Gebiet der Robotertechnik hinter sich. So erarbeiteten wir nun gemeinsam eine realisierbare Lösung.

Dann hatte sich auch der Kombinatsbetrieb VEB Großdrehmaschi-





25. September 1978, Grundsteinlegung der neuen Halle durch den stellvertretenden Betriebsdirektor, Genossen Peter Junge



November 1978: Stahlbaumontage der Leichtmetallbauhalle

nenbau „8. Mai" Karl-Marx-Stadt als Produzent der vorgesehenen NC-Drehmaschinen bereit erklärt, bei der Lösung einer Roboterverkettung mitzuarbeiten. Damit waren die notwendigen Bedingungen geschaffen, erfolgreich das mittlerweile kombinatszentrale Forschungs- und Entwicklungsthema „Erstanwendung von Industrierobotern in der kleinmechanischen Fertigung" zu bewältigen. Noch im September 1978 haben wir mit der umfassenden und detaillierten Einsatzvorbereitung für den Industrieroboter mit dem Ziel begonnen, diese im Juni 1979 abzuschließen.

Ein einziges Hebezeug für ein großes Freilager

Nach anfänglichem Zögern unterstützten uns immer mehr Kollegen und Kollektive der zu rationalisierenden Produktionsbereiche. Und es entwickelte sich eine fruchtbare Zusammenarbeit. Dabei entstand die Idee, für das gesamte Walzmaterialfreilager, das 90 m lang und 48 m breit ist, nur ein einziges Hebezeug einzusetzen. Wir entschieden uns für den Einsatz eines Portaldrehkrans.

Dieser Portaldrehkran wird das zu bearbeitende Material direkt auf die Materialmagazine der Materialrollbahnen umschlagen.

Die Rollbahnen führen das Walzmaterial zu den Sägen des neuen Vorbearbeitungszentrums.

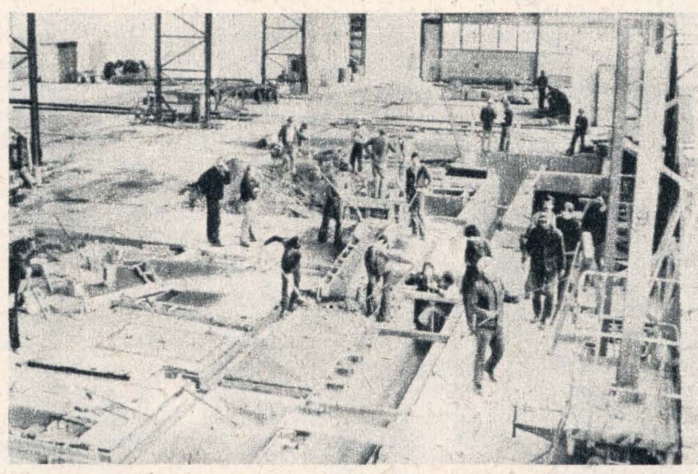
Die Materialmagazine der Rollbahnen wurden so dimensioniert, daß das Freilager nur zweischichtig besetzt werden muß.

Zwischenspurt

Am 24. Januar 1979, inmitten des Winters, den wir alle in „bester" Erinnerung haben, wurde der Brief der Werkzeugmaschinenbauer an das ZK der SED mit ihren Verpflichtungen zum dreißigsten Jahrestag unserer Republik veröffentlicht. Darin bekräftigten auch wir Drehmaschinenwerker unseren Willen, unser Vorhaben zum Zieltermin unbedingt zu einer Teilinbetriebnahme zu führen. Gleichzeitig riefen alle am Bau beteiligten Kollektive das gesamte Betriebskollektiv zur Unterstützung auf, verbunden mit der Verpflichtung, selbst eine zusätzliche Baueigenleistung im Wert von 300 000 M zu bringen, indem 7500 Arbeitsstunden zusätzlich geleistet werden. Und wirklich, das gesamte Betriebskollektiv krempelte die Ärmel hoch. Ende März 1979 hatte die Werkhalle Richtfest. Jetzt konnte

SCHRITT zur *automatisierten* Produktion





In der fertigen Halle wurde ab Mai 1979 eine 9 m tiefe Spänegrube ausgehoben, denn die Späneentsorgung erfolgt prinzipiell unterflur.

Keiner stand abseits; Subbotnik im Juni 1979.

Fotos: Archiv (4); JW-Bild/Zielinski (4)

mit dem Innenausbau begonnen werden.

Endspurt

Mitte September wurde der Roboter angeliefert. Jetzt galt es, in knapp drei Wochen das komplette Fertigungssystem des roboterverketteten Vordrehabschnitts funktionssicher zum Laufen zu bringen. Und da ahnte keiner, welche Tücken noch im System steckten. Praktisch Tag und Nacht standen die Ingenieure, die das ganze System projektiert, konstruiert, einen großen Teil selbst realisiert hatten, an den Automaten. Gemeinsam mit den Inbetriebnahmemonteuren wollten wir die Werkzeugmaschinen und unseren „Robbi" in Betrieb setzen. Auch in dieser Situation hielten sich alle an unser ungeschriebenes Gesetz: Wir diskutierten nur, wie ein Problem zu lösen sei, niemals, daß es in dieser kurzen Zeit nicht lösbar wäre. Und so war unser Kollektiv in dieser Projektierungs-Realisierungsphase eigentlich alles: Agitator für fortschrittliche Technik, Projektant und Realisator, Werkzeugmacher, Gabelstaplerfahrer, Maurer, Maler und Organisator des technologischen Ablaufs und der Beschaffung der notwendigen Ausrüstungen.

Am Vorabend des 4. Oktober, dem geplanten Termin der Teilinbetriebnahme, spät abends, fielen wir in einen wahren Freudentaumel. Seit Stunden lief nun schon das ganze System einwandfrei und funktionssicher.

Jetzt konnte die feierliche Übergabe am nächsten Tag nicht mehr schief gehen. Für das ganze Entwicklungs- und Realisierungskollektiv war es ein erregender Augenblick, als zum ersten Mal vor den Blicken aller, wie von Geisterhand bewegt, Materialstangen an die Säge herangeführt wurden, wie die Rohteile durch den Roboter den Werkzeugmaschinen zugeführt wurden. Besonders glücklich war unser Kollektiv darüber, daß Partei und Regierung nicht am Erfolg gezweifelt hatten, konnten wir doch bereits drei Tage vorher für diese Leistung hocherfreut den Orden „Banner der Arbeit Stufe II" entgegenehmen. Das war für uns eine hohe Ehre; es ist aber auch Ansporn für unsere weitere Arbeit. So werden wir es uns in diesem Jahr nicht nehmen lassen, die Endausbaustufe des Gesamtvorhabens einen Monat vorfristig fertigzustellen.

Dipl.-Ing. Jürgen Kleine

Die Wirtschaft der VR China (1)

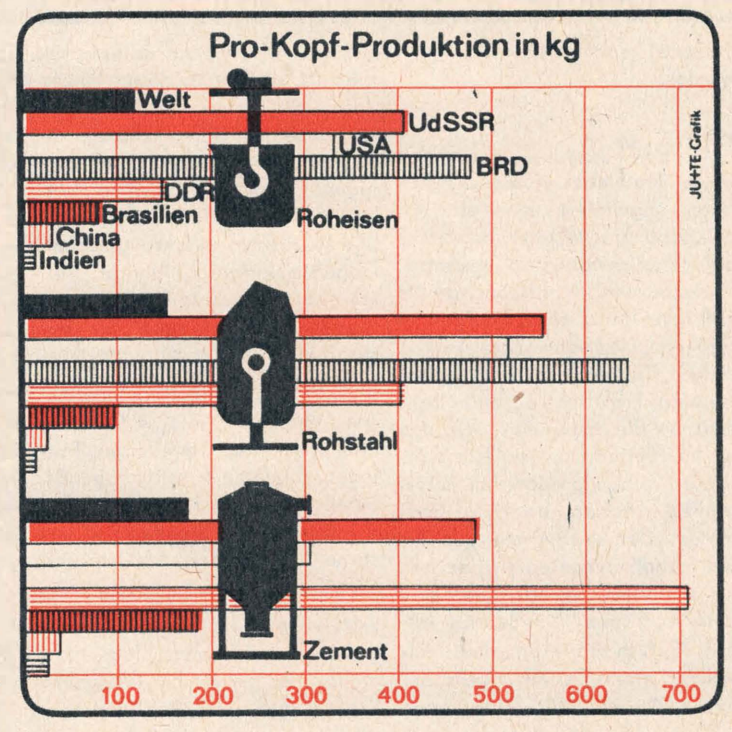
DOKUMENTATION

Die Zeitung des ZK der KP Chinas „Renmin Ribao" gestand am 12. September 1977 ihren Lesern, daß „der Entwicklungsstand der Produktivität gegenwärtig immer noch relativ niedrig" ist und noch Jahre so bleibt. Die Führung der VR China versucht, für die schwierige, auf manchen Gebieten schier aussichtslose wirtschaftliche Lage der „Viererbande", den einstigen Vertrauten Mao Zedongs, die Schuld zuzuschieben. Dabei wurde allerdings unterschlagen, daß der schlimme Zustand der Volkswirtschaft nur die Folge der Anwendung der Richtlinien Mao Zedongs in der Praxis ist.

Im Jahre 1964 hatte Mao Zedong erklärt, China werde durch allseitige Modernisierung von Landwirtschaft, Industrie, Verteidigung, Wissenschaft und Technik bis zum Jahre 2000 unter die wirtschaftlich am weitesten entwickelten Länder der Welt aufrücken. Doch China war 1977 von diesem Ziel weiter entfernt als Mitte der 60er Jahre. Besonders vergrößert hatte sich der Rückstand auf wissenschaftlich-technischem Gebiet. In der Industrie hatte sich in vielen Zweigen die Produktion verringert. Das Niveau in der Landwirtschaft verharrte auf dem Stand der 50er Jahre. 1977 wurden in manchen Provinzen die ohnehin knappen Nahrungsmittelrationen weiter gekürzt.

Die wirtschaftliche Situation wurde auch dadurch gekennzeichnet, daß vom 7. Oktober 1976 bis zum 7. Mai 1977 99 gesamtstaatliche Konferenzen, die sich mit wirtschaftlichen Fragen beschäftigten, durchgeführt wurden. Dabei wurden Probleme der industriellen Entwicklung, besonders in den Zweigen der Kohle-, der petrolchemischen-, der Leicht-, der Rüstungs- und der Maschinenbauindustrie diskutiert. Auch die Lage in der Landwirtschaft stand fast in jeder Konferenz zur Debatte. Schließlich wurden im Programm der wirtschaftlichen Entwicklung Chinas im Jahre 1977 eine Anzahl von Sofortmaßnahmen vorgesehen, um die schlimmsten Auswirkungen der maoistischen Wirtschaftspolitik zu beseitigen oder zumindest abzuschwächen. Hua Guofeng stellte dann später fest, bis Ende des I. Quartals des Jahres 1977 konnte „der Stagnation oder gar dem Absinken der Produktion ein Ende gesetzt werden", ab März begann „ein allgemeines Wachstum der Industrieproduktion, des Umfangs der Transportleistungen, des Warenumsatzes und der Geldeingänge".

Insgesamt ist die Industrieproduktion 1977 nach offiziellen Angaben um 14 Prozent gewachsen.



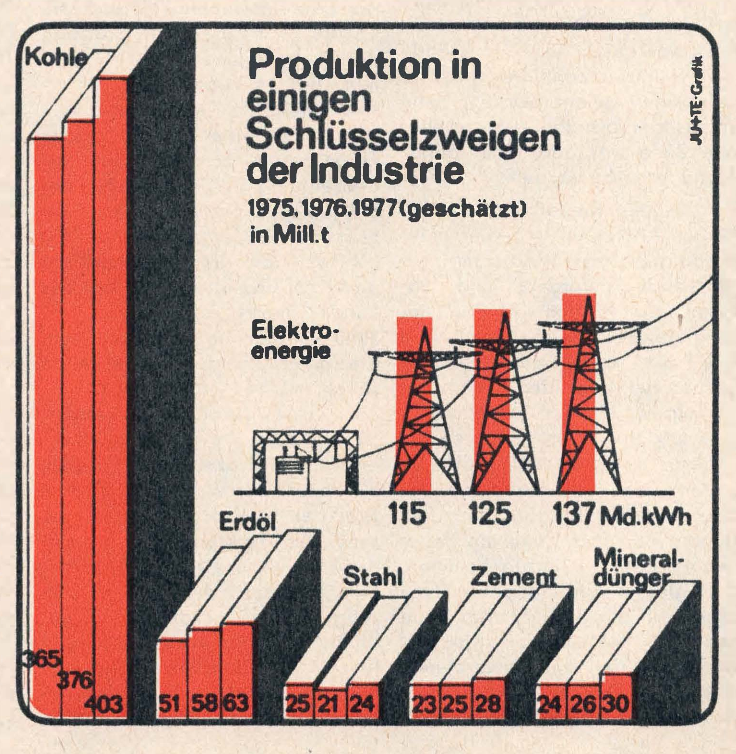
Ausländischen Beobachtern zufolge macht dieser Zuwachs nicht die Verluste der vorangegangenen Jahre wett.
Die positiven Töne Hua Guofengs wurden im Oktober 1977 vom stellvertretenden Ministerpräsidenten und Vorsitzenden der Staatlichen Plankommission der VR China, Yu Qiuli, auf der Vierten Tagung des Ständigen Ausschusses des IV. Nationalen Volkskongresses stark gedämpft. In seiner Rede hieß es: „Die Entwicklung der Landwirtschaft und der Leichtindustrie entspricht nicht den Erfordernissen des Aufbaus des Landes und den Bedürfnissen der Menschen; die Entwicklung der Brennstoff- und Rohstoffindustrie sowie der Energiewirtschaft deckt nicht den steigenden Bedarf der Volkswirtschaft insgesamt; erst vor kurzem wurde begonnen, in der Leitung der Wirtschaft und der Betriebe Ordnung zu schaffen; die Produktion hat in einigen Betrieben noch nicht wieder den früher bereits einmal erreichten Stand." In den letzten Jahren befand sich, nach den Worten des chinesischen Planungschefs, die Wirtschaft „in halb geplantem und halb anarchischem Zustand, es blühten Korruption, Unterschlagung und Spekulation, wodurch das sozialistische Eigentum untergraben wurde."
Die Bilanz: Bei der Pro-Kopf-Produktion von Industrieerzeugnissen liegt China unter dem Weltdurchschnitt. So wird im Weltdurchschnitt je Einwohner 14,5mal mehr Elektroenergie, 13,3mal mehr Erdöl und 6mal mehr Stahl als in China produziert.

Die vier Modernisierungen

Im August 1977 wurde auf dem XI. Parteitag der KP Chinas festgelegt, durch die „vier Modernisierungen" – moderne Landwirtschaft, moderne Industrie, moderne Verteidigung und moderne Wissenschaft und Technik – einen mächtigen Staat zu schaffen, der zu den führenden Staaten der Welt zählt. Das war das alte Programm, das Mao Zedong, wie weiter vorn angeführt, schon 1964 verkündet hatte. Aber auch jetzt auf dem Parteitag wurde kein konkreter Plan vorgelegt, wie das angestrebte Ziel erreicht werden sollte.
Im März 1978 wurde auf der Ersten Tagung des V. Nationalen Volkskongresses der Zehnjahresplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft in den Jahren 1976 bis 1985 beraten. Der gesamte Plan wurde nie veröffentlicht, lediglich einige volkswirtschaftliche Orientierungspunkte wurden bekanntgemacht. Danach sollen im Planungszeitraum

– die Industrieproduktion verdoppelt werden,
– die Stahlproduktion von 23 Mill. t auf 60 Mill. t steigen,
– die Getreideproduktion von 240 Mill. t auf 400 Mill. t steigen.

Der jährliche Produktionszuwachs wurde für die Landwirtschaft mit 4 bis 5 Prozent und für die Industrie mit 10 Prozent angegeben.
Sofort nach Bekanntwerden dieser Orientierungsziffern kamen sachkundige ausländische Beobachter zu dem Schluß, die Ziele des Zehnjahresplanes sind beim gegenwärtigen Entwicklungsstand der chinesischen Wirtschaft unerreichbar. Solchen Argumenten widersprach die chinesische Führung mit dem Hinweis, mit den vorgesehenen Investitionen (sie sollten so hoch sein wie alle Investitionen in der 28jährigen Existenz der VR China zusammengenommen) seien die gestellten Aufgaben durchaus lösbar. Kein Wort wurde darüber verloren, wie die Mittel für die



Grafik rechts: Hier ist folgender Hinweis notwendig: Diese Zahlen basieren auf vereinzelten Angaben der chinesischen Presse und auf Schätzungen und Berechnungen von ausländischen Wirtschaftsexperten. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte die VR China keine offiziellen statistischen Zahlen veröffentlicht. Die später herausgegebenen Werte weichen von den in der Tabelle angegebenen Zahlen nach oben ab. Die Gründe dafür werden an den entsprechenden Stellen der folgenden Beiträge angeführt.

Investitionen aufgebracht werden sollten, woher die fehlenden Millionen qualifizierter Facharbeiter und die fehlenden Zehntausende Ingenieure und Wissenschaftler für die Errichtung der neuen Industrien und für ihre Inbetriebnahme kommen sollten. Vorgesehen war der Bau von 120 Großobjekten, es sollten u. a. entstehen:

10 Eisenhüttenwerke
8 Kohlebergwerke
10 Erdöl- und Erdgasfelder
30 Kraftwerke
6 neue Eisenbahnlinien
5 große Häfen.

Das chinesische Programm der Modernisierung forderte alles in allem für die Zeit von 1978 bis 1985 Investitionen in Höhe von 600 Milliarden Dollar. Für 100 Milliarden Dollar wollte China Maschinen, Ausrüstungen usw. aus westlichen Industrieländern importieren. Über einen Teil der Projekte führten bereits zahlreiche japanische, amerikanische und westeuropäische Industrieunternehmen in Peking Verhandlungen, die allerdings nur selten in konkreten Abschlüssen endeten.

Was war geschehen? Noch Ende 1978 war der Zehnjahresplan zu den Akten gelegt worden, denn keines der bis dahin vorgesehenen Ziele war auch nur annähernd erreicht worden.

Im „Renmin Ribao" erschien ein langer Artikel, in dem ein mehr ausbalanciertes Wachstum der Wirtschaft gefordert und vor einer zu raschen Modernisierung gewarnt wurde. Jetzt gab hier die chinesische Führung selbst zu, daß der technische Rückstand in der Industrie in den letzten 10 bis 12 Jahren erheblich zugenommen hat. So waren weder im Kraftfahrzeugbau noch im Traktorenbau seit Beginn der 60er Jahre ein neuer Großbetrieb hinzugekommen. Das gleiche galt für den Flugzeugbau. Viele Industriezweige basierten weiter auf Kleingewerbe- und Heimgewerbeproduktion. Der Maschinenbau deckte den Bedarf des Landes an Werkzeugmaschinen und zahlreichen anderen Ausrüstungen nicht annähernd. Die Wirklichkeit zeigte der chinesischen Führung, daß ihre ehrgeizigen Ziele nur Wunschträume waren. Das Resultat: der Zehnjahresplan wurde durch das Siebenjahres-Entwicklungsprogramm 1979 bis 1985 abgelöst und die Planziele um 30 bis 40 Prozent herabgesetzt.

Ein ganz Teil des Optimismus, der die chinesische Führung noch ein Jahr zuvor beherrscht hatte, war verflogen. Hua Guofeng kündigte an, daß der Investbau rigoros reduziert wird.

Was brachte die VR China in diese katastrophale Lage?

Unter der Führung der KP Chinas hatte im Jahre 1949 die Revolution gesiegt. Bürgerkrieg, Krieg und Inflation hatten die ohnehin schwache Wirtschaft des Landes völlig zerrüttet. Über 90 Prozent der Bevölkerung waren Analphabeten. Nur zwei Prozent der Bevölkerung gehörten der Arbeiterklasse an.

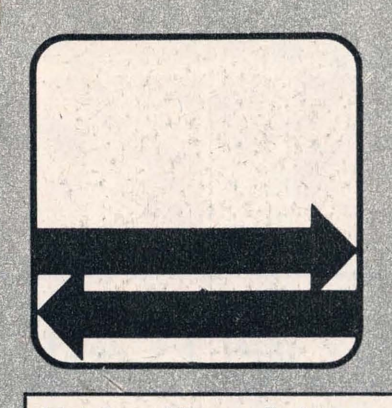
Die KP Chinas hatte ein schweres Erbe übernommen, doch sie konnte auf die Unterstützung der sozialistischen Länder rechnen. Am 14. Februar 1950 unterzeichneten die UdSSR und die VR China einen Vertrag über Freundschaft, Bündnis und gegenseitige Hilfe. Mit Hilfe der Sowjetunion und anderer sozialistischer Länder wurde von 1950 bis 1960 die landwirtschaftliche und industrielle Produktion des Landes verdreifacht.

1960 wurden in den Betrieben, die innerhalb der letzten zehn Jahre mit sowjetischer Hilfe erbaut bzw. rekonstruiert worden waren, u. a. 30 Prozent des Roheisens, 40 Prozent des Stahls, 50 Prozent des Walzgutes, 80 Prozent der Lastkraftwagen, 90 Prozent der Traktoren, 25 Prozent der Elektroenergie und 55 Prozent der Turbinen des Landes erzeugt. Die Wirtschaft war aufgeblüht und die Voraussetzungen für ein kontinuierliches und stabiles Wirtschaftswachstum waren gegeben. Doch Ende der fünfziger Jahre erklärten die maoistischen Kräfte in der Führung der KP Chinas, wir werden einen eigenen Weg gehen — ohne die Hilfe sozialistischer Länder — und unser Land schneller und schöner aufbauen und entwickeln als die Sowjetunion.

Das Ziel Mao Zedongs war, China zu einer weltbeherrschenden militärischen und ökonomischen Macht aufsteigen zu lassen. Mit der „Kulturrevolution" zerschlug er alle demokratischen Einrichtungen des Staates, legte alles wissenschaftliche Leben lahm und proklamierte die Armee zur „Säule der Diktatur des Proletariats". Es wurde eine militärisch-bürokratische Diktatur aufgebaut. Sie legte die langfristige Politik der niedrigen Arbeitslöhne fest, sie bestimmte Wohnort und Arbeitsstelle, sie gab Hinweise für die Verwendung der Familieneinkünfte, sie errichtete Volkskommunen, in denen das Leistungsprinzip völlig ausgeschaltet wurde. Überall in der Volkswirtschaft stagnierte der wissenschaftlich-technische Fortschritt, der Außenhandel wurde vernachlässigt und schrumpfte zusammen.

Länger als zwanzig Jahre wurden mit dieser maoistischen Politik die ökonomischen Gesetze verletzt und damit die Volkswirtschaft in ihre heutige Lage gebracht. Sie wird auch durch die folgende chinesische Untersuchung charakterisiert: Eine Analyse von 770 Betrieben in der Nordostprovinz Liaoning, einem Industriezentrum mit den Städten Shenyang, Amshan und Fuschun, zeigt folgendes Bild: 104 Betriebe gleich 13 Prozent aller Betriebe arbeiten ohne Parteisekretär, 196 Betriebe gleich 25 Prozent ohne Werkleiter und im Durchschnitt ist in jedem Betrieb nur ein ausgebildeter Techniker beschäftigt. Daß so geleitete Betriebe nicht mit brillanten wissenschaftlich-technischen Leistungen und hohen Gewinnen aufwarten können, ist wohl nur allzu verständlich.

(Wird fortgesetzt)



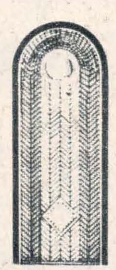
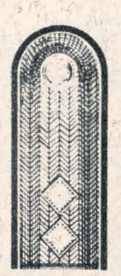
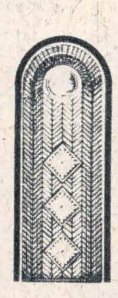
Neue Fähnrich-dienstgrade

Ich habe gehört, es gibt in unserer Armee jetzt mehrere Fähnrichdienstgrade. Wie heißen sie?
Mario Langer, 2300 Stralsund

Wie gehen Bewerbung und Ausbildung zum Fähnrich vor sich?
Gerd Albrecht, 1055 Berlin

Anläßlich des 30. Jahrestages der DDR wurden in der NVA und den Grenztruppen der DDR die ersten Fähnriche zum Oberfähnrich befördert.
Es gibt jetzt insgesamt vier Fähnrichdienstgrade. Der erste Dienstgrad ist Fähnrich. In Abhängigkeit von den erreichten Leistungen und einer 5jährigen Dienstzeit im vorangegangenen Dienstgrad ist die Beförderung zum Oberfähnrich und Stabsfähnrich möglich. Die Beförderung zum Stabsoberfähnrich setzt eine 20jährige Dienstzeit voraus.
Für die Heranbildung zum Fähnrich können sich Jugendliche aus den polytechnischen Oberschulen bzw. während der Facharbeiter- oder Fachschulausbildung beim zuständigen Wehrkreiskommando bewerben.
In der Regel beginnt die Ausbildung zum Fähnrich mit dem Unteroffizierslehrgang und einer anschließenden zwei- bis dreijährigen Tätigkeit als Unteroffizier. Während dieser Zeit wenden die jungen Unteroffiziere das im Lehrgang erworbene Wissen und Können bei der Erfüllung ihrer Aufgaben und der Meisterung moderner Militärtechnik an und vervollkommnen es. Die Ausbildung zum Fähnrich wird im Anschluß daran mit einem einjährigen Studium an einer militärischen Lehreinrichtung bzw. mit einem Direkt- oder Fernstudium an zivilen Fachschulen abgeschlossen. Fähnriche, die das einjährige Studium an einer militärischen Lehreinrichtung absolviert haben, erwerben im Rahmen der Weiterbildung nach einer mindestens zweijährigen Dienstzeit den Fachschulabschluß. Während dieser Zeit müssen sie erfolgreich an den Weiterbildungsmaßnahmen teilnehmen sowie eine Abschlußarbeit anfertigen und verteidigen. Es werden Voraussetzungen geschaffen, daß neben diesen Heranbildungsformen künftig auch Bewerber durch ein zweijähriges Studium als Fähnrichschüler an militärischen Fachschuleinrichtungen unmittelbar den Fachschulabschluß erreichen können. Mit den Abschlüssen erhalten die Fähnriche eine zivile Berufsbezeichnung als Ingenieur, Ingenieurökonom oder Ökonom. Für spezielle Ausbildungsprofile – zum Beispiel im Militärtopographischen Dienst, im Militärtransportwesen oder auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung –, können sich auch Absolventen entsprechender ziviler Fachschulen bewerben bzw. werden Fähnrichbewerber, die noch keinen aktiven Wehrdienst leisteten, über ein Direktstudium dort qualifiziert. In diesen Fällen schließt sich dem Fachschulbesuch eine dreimonatige militärfachliche Vorbereitung mit darauffolgender Ernennung zum Fähnrich an.
Durch das Heranbilden aller Fähnriche zu Fachschulkadern wird eine Bildungsstruktur erreicht, die für absehbare Zeit den hohen Anforderungen des modernen Militärwesens und der gesellschaftlichen Entwicklung in unserer Republik entspricht.



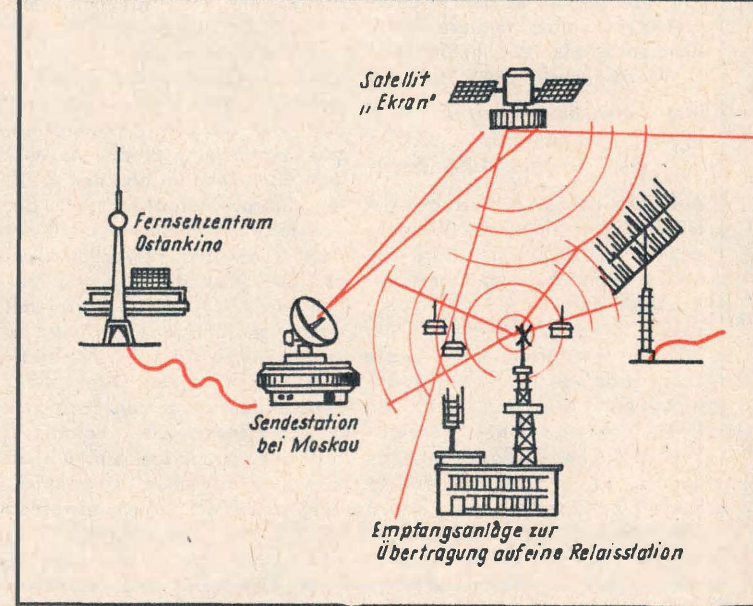




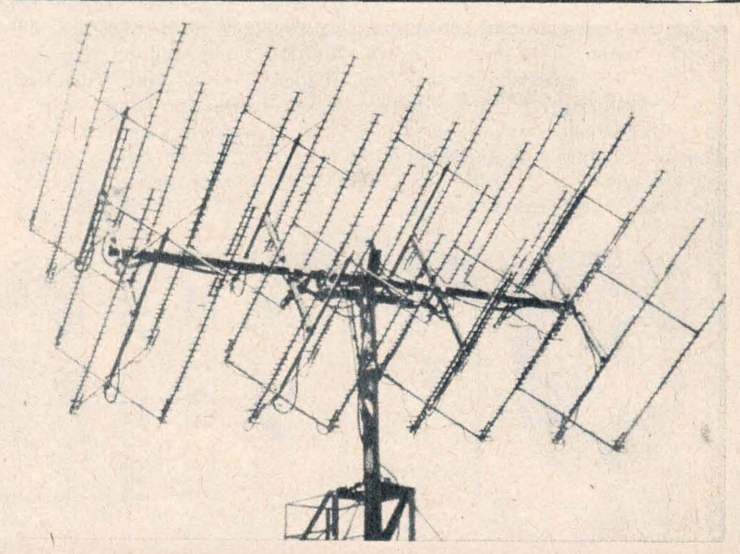

Die neuen Dienstgradabzeichen von links nach rechts: Ärmelabzeichen der Fähnriche, Schulterklappe Fähnrichschüler, Schulterstücke Fähnrich, Oberfähnrich, Stabsfähnrich, Stabsoberfähnrich.

Fern

direkt aus dem All

Seit Oktober 1976 haben etwa 20 Millionen Bürger der UdSSR in einem neun Millionen Quadratkilometer großen Gebiet Sibiriens, des hohen Nordens und teilweise Fernen Ostens – einer Fläche, die etwa 40 Prozent der Gesamtfläche des sowjetischen Territoriums entspricht – die Möglichkeit, kosmisches Fernsehen „ohne Umwege" zu erleben. Die von den leistungsfähigen Nachrichtensatelliten der Typen „Ekran" in dieses Gebiet abgestrahlten Signale sind so stark, daß sie nicht erst mittels „Orbita"-Stationen empfangen und zur Ausstrahlung an irdische Sender weitergeleitet werden müssen. Der Empfang erfolgt direkt mit großen Gemeinschafts- und Kabelfernsehanlagen (vgl. Abb. rechts). Die Antennenanlagen sind nicht mehr vergleichbar mit den 12-m-Parabolspiegelanlagen der „Orbita"-Stationen. Sie gleichen eher unseren geläufigen Fernsehantennen, von denen eine größere Anzahl gekoppelt eine „Ekran"-Empfangsantenne ergibt. Was hier in großem Maßstab mit hoher Wirtschaftlichkeit seit etwa vier Jahren praktiziert wird, ist zumindest unmittelbare Vorstufe für ein Fernsehrundfunk-Satellitensystem. In ihm sind die Teilnehmer zu großen Gemeinschaftsempfangsnetzen zusammengeschlossen, über die Satellitensendungen direkt empfangen und verteilt werden.





sehen-

Stand, Entwicklungstendenzen und Zukunftsaspekte des „direkten Satellitenfernsehens"

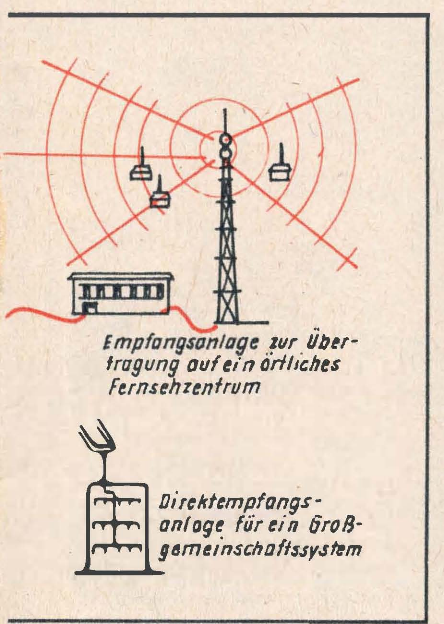
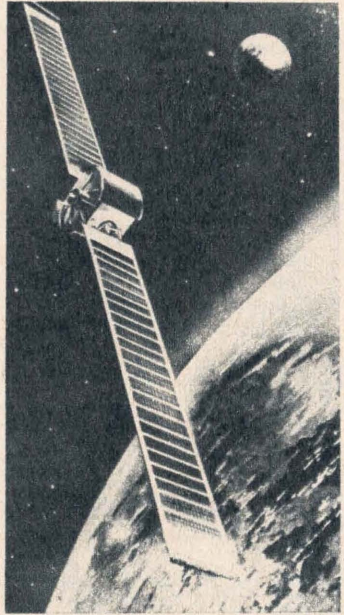


Abb. oben Wirkungsschema und Empfangsmöglichkeiten im Rahmen des sowjetischen „Ekran"-Nachrichtensatellitensystems

Abb. links Große Gemeinschaftsempfangs-Antennenanlage des „Ekran"-Satellitensystems

Abb. oben rechts Kanadischer experimenteller Nachrichtensatellit „Hermes" (CTS), mit dem seit 1974 Experimente zur Übertragung von Fernsehsendungen in die entlegenen und wenig besiedelten Gebiete im hohen Norden des Landes zum Zweck des direkten Empfangs durch die Teilnehmer unternommen werden.



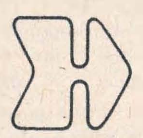
Experimente

Der „Fernsehrundfunksatellit" (FRS), wie er exakt in der Fachsprache heißt, umgangssprachlich oft nicht ganz zweckmäßig und richtig „Fernseh- oder Direktempfangssatellit" bezeichnet, ist seit etwa eineinhalb Jahrzehnten im Gespräch. Man versteht darunter gemäß Definition des Internationalen Fernmeldevereins ITU Nachrichtensatelliten, die Funksignale (Hör- oder/und Fernsehrundfunkprogramme) aussenden, die für die breite Öffentlichkeit bestimmt sind. Der Empfang kann sowohl individuell durch den einzelnen Teilnehmer erfolgen als auch durch Teilnehmergruppen als Gemeinschaftsempfang mit gemeinsamem Antennensystem und Kabelverteilung.

Anfangs nicht so recht ernst genommen, zeigten die Nachrichtensatelliten jedoch bald enorme Fortschritte. Die Realisierung von Fernsehrundfunksatelliten rückte in greifbare Nähe. Erste Projekte entstanden und erste Experimente folgten. 1976/77 strahlte Indien ein Jahr lang täglich Bildungssendungen via Satellit aus, die in 2400 meist abgelegenen Dörfern mit einfachsten Anlagen aufgenommen wurden. Das Land demonstrierte damit eindrucksvoll, welches ideale Mittel das direkte Fernsehen via Weltraum für den Kampf gegen Bildungsnotstand und Analphabetentum in Entwicklungsländern sein kann. Auch Kanada und Japan sehen darin eine rentable Variante, entlegene und wenig besiedelte Gebiete oder große, zerstreute Inselwelten mit Fernsehprogrammen zu versorgen und begannen mit entsprechenden Experimenten (Abb. oben rechts).

Probleme

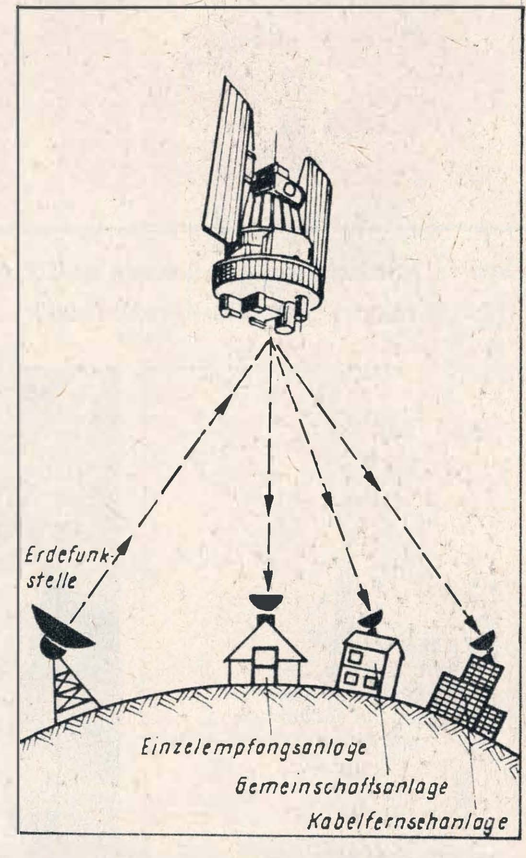
Indes waren es bisher weniger technische als vielmehr politische und rechtliche Probleme, die das Thema Fernsehrundfunksatelliten wiederholt zum Gegenstand internationaler Diskus-



sionen, Studien und auch Auseinandersetzungen machten. Die Drahtzieher des kalten Krieges erkannten schnell, daß solche Satelliten nicht nur ein ideales Mittel sind, die Welt mit geldbringender Reklame kapitalistischer Konzerne gemäß amerikanischem Vorbild zu berieseln.

Sie erkannten auch, daß sie die Ideologie des Imperialismus, des kalten Krieges und die Völkerhetze jedermann weltweit via Kosmos auf den Bildschirm servieren können. Deshalb setzten sich mehrfach insbesondere die sozialistischen Staaten vor der UNO und anderen Gremien für klare internationale Regelungen und Rechtsgrundsätze beim Betreiben von Fernsehrundfunksatelliten im Dienst von Frieden, Völkerverständigung und Humanismus ein. 1973 formulierte die UdSSR einen UNO-Entschließungsentwurf, der mit 102:1 Stimmen angenommen wurde und der die internationalen „Spielregeln" – heute uneingeschränkt gültig – fixierte. Kurzgefaßt lauten sie:

Empfangssysteme für Satelliten: Ein Fernsehsatellit wird von einer Erdefunkstelle aus angestrahlt, nimmt die Sendung auf und gibt sie unmittelbar auf einem anderen Frequenzband wieder. Diese umgesetzte Rückstrahlung kann mit einer Antenne empfangen werden, die eine Kabelanlage für viele Teilnehmer in einem großen Häuserblock oder auch einem ganzen Ortsteil speist. Bei Gemeinschaftsantennen verteilt die Empfangsantenne die Energie an mehrere Fernsehteilnehmer.



Fernsehdirektsendungen über Satelliten sollen ausnahmlos den Interessen des Weltfriedens, der Festigung der Freundschaft zwischen den Völkern, der Entwicklung der Kultur und des Fortschritts und der Erweiterung des internationalen Austauschs auf allen Gebieten dienen. Dabei haben ohne Vorbehalte und ohne Diskriminierung alle Staaten das gleiche Recht der Nutzung. Eine Abstrahlung erfolgt aber nur für das jeweilige Land. Sendungen in andere Staaten bedürfen deren Genehmigung.

Werden auf das Territorium eines Staates Sendungen rechtswidrig übertragen, so hat dieser das Recht, mit ihm verfügbaren Mitteln dem auf seinem Territorium oder im Weltraum entgegen zu wirken. Die Verantwortung für alle Aktivitäten sollte in jedem Fall beim Staat liegen, um kommerzielle, allein auf Profit gerichtete Aktionen privatkapitalistischer Sendegesellschaften auszuschließen.

Bedeutung

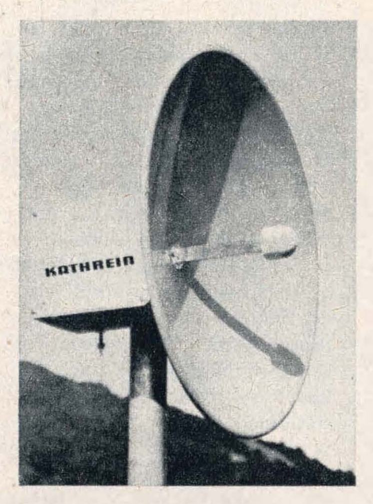
Warum nun wird Fernsehrundfunksatelliten für die Zukunft überhaupt so große Bedeutung beigemessen?

Das hat mehrere Gründe. Die heute für das Fernsehen genutzten VHF- und UHF-Bereiche erlauben das Verbreiten von maximal zwei bis drei Programmen.

Nutzt man für weitere Programme höhere Frequenzen, etwa im Gigahertzbereich, steigt der Aufwand um Größenordnungen, weil sich diese Frequenzen noch lichtähnlicher verhalten, die Reichweite eines Senders dadurch weit geringer ist und die Anzahl der Sender enorm vergrößert werden müßte. Strahlt man Programme in solchen Bereichen hingegen über einen in einem Satelliten installierten Fernsehrundfunksender ab, ergeben sich eine Reihe von Vorteilen: Das gesamte Territorium wird durch eben diesen einen Sender sofort erfaßt, ohne längere Projektierungs- und Ausbauzeiten. Dabei erreicht man bei gleichmäßiger Empfangsqualität eine weitgehend lückenlose Versorgung auch in ungünstigen Empfangslagen.

Fernsehrundfunksatelliten sind aber künftig nicht nur für solche Länder von Interesse, die heute den VHF- und UHF-Bereich schon voll auslasten. Besonders wichtig sind sie für die Entwicklungsländer Asiens, Afrikas und Lateinamerikas, die heute über noch gar kein oder nur territorial beschränktes Fernsehen verfügen. Das Fernsehen kann gerade hier große Aufgaben im Bildungswesen übernehmen, vor allem helfen, das Analphabeten-

Fernsehen – direkt aus dem All



Parabolische 12-GHz-Empfangsantenne für den individuellen Einzelempfang der Sendungen von Fernsehrundfunksatelliten

tum als eine der wichtigsten Voraussetzungen für die wirtschaftliche Entwicklung dieser Länder zu beseitigen. Aber auch in großen Industriestaaten, wie der UdSSR, den USA oder Kanada, gab und gibt es große Landesteile, wo kein Fernsehempfang möglich ist. Das Errichten der notwendigen Sender und Zubringerlinien wäre wegen der geringen Bevölkerungsdichte wirtschaftlich nicht vertretbar, würde zu hohen Investitionskosten je Teilnehmer führen und noch Jahre in Anspruch nehmen. Allein in der UdSSR wären für das Erreichen von 95 Prozent der Bevölkerung mit dem nunmehr über die „Ekran"-Satelliten ausgestrahlten Fernsehprogramm noch etwa 2500 Fernsehsender mit Zubringerstrecken notwendig gewesen. Deren Aufbau hätte noch Jahre gedauert.

Aufgrund dieser und weiterer Zukunftsaspekte und des weltweiten Interesses an der perspektivischen Nutzung von Fernsehrundfunksatelliten vor allem in den Ländern Europas, Afrikas und Asiens – den Ländern der Funkregionen 1 und 3 – befaßte sich 1977 eine internationale Funkverwaltungskonferenz (WARC) des Internationalen Fernmeldevereins (ITU) ausgiebig mit diesem Problem. Sie legte für alle Länder dieser Regionen die Betriebsbedingungen für Fernsehrundfunksatelliten im 12-GHz-Bereich fest. Somit sind international die Voraussetzungen geschaffen worden, in den genannten Ländern Fernsehrundfunksatelliten zu nutzen, wobei jedes Land weiß, zu welchen Bedingungen, in welcher Bahnposition und auf welchen Frequenzen es künftig wieviel Programme via Satellit auf sein Territorium abstrahlen kann.

Technik

Wie sieht nun ein solches künftiges Fernsehrundfunksatellitensystem aus?

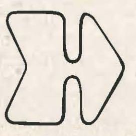
Als Satelliten kommen nur geostationäre Typen zum Einsatz, da die erforderliche möglichst einfache individuelle Empfangsanlage ein Nachführen der Empfangsantenne ausschließt. Die Versorgung erfolgt national, grenzüberschreitender Betrieb erfordert besondere Vereinbarungen der betreffenden Länder. Daraus leiten sich sehr strenge Forderungen bezüglich der Position der Satelliten ab.

Zugelassen werden Positionsabweichungen in Ost-West- und Nord-Süd-Richtung von jeweils nur 0,1 Grad. Die Versorgungsgebiete sollen weitestgehend den nationalen Grenzen entsprechen.

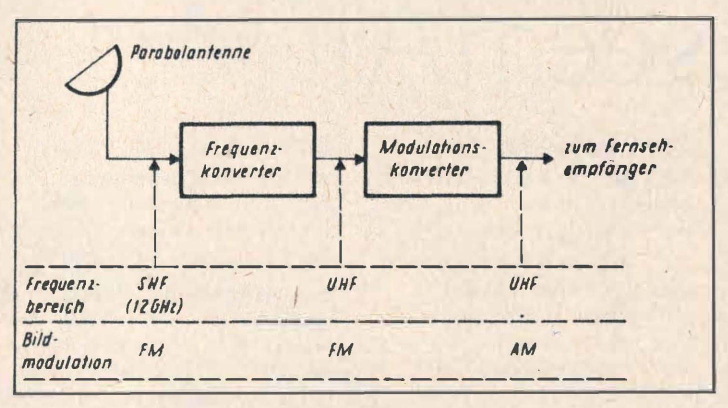
Da diese jedoch starke geometrische Unregelmäßigkeiten aufweisen, wurden die Grenzen durch ein Polygon angenähert und der Versorgungsbereich als die jeweils kleinste Kreis- oder Ellipsenfläche festgelegt, die das Polygon gerade umschreibt.

Jedem Land und damit jedem Versorgungsgebiet ist eine feste Orbitposition des Satelliten in der geostationären Bahn zugeordnet. Sie wurde so festgelegt, daß der Satellit für das Empfangsgebiet einen bestimmten Mindesterhebungswinkel über dem Horizont einnimmt, da sonst ein starker Anstieg der Dämpfung infolge des längeren Weges der Signale eintritt. Dieser Mindestwinkel soll möglichst 20 Grad nicht unterschreiten, in Gebirgen 30 Grad und in Gegenden mit starken Niederschlägen 40 Grad.

Nur in nordischen Ländern, wo das Empfangsgebiet nördlicher als 60 Grad Breite liegt, müssen



Fernsehen-direkt aus dem All



Vereinfachtes Blockschema einer 12-GHz-Empfangsanlage
Fotos: Archiv

kleinere Erhebungswinkel mit ihren Nachteilen in Kauf genommen werden.

Jedes Land kann über bis zu fünf Fernsehkanäle verfügen. Da das insgesamt verfügbare Frequenzband nur 40 Kanäle umfaßt, müssen alle Kanäle mehrfach genutzt werden. Die Mehrfachbelegungen hat man aber so verteilt, daß gegenseitige Störungen ausgeschlossen sind. Der Gesamtplan stellt etwa 1000 Fernsehkanäle bereit. Allein in der Region 1 sind 102 Länder zu versorgen, für die von 13 Satellitenpositionen aus bei voller Auslastung etwa 600 Programme abgestrahlt werden könnten.

Mit den Betriebsbedingungen und -parametern der Satelliten sind auch Bedingungen und Parameter für die Empfangsanlagen quasi definiert. So erfordert der individuelle Einzelempfang Antennen mit parabolischem Spiegelreflektor von 90 cm Durchmesser (Abb. S. 289), Gemeinschaftsempfangsanlagen solche mit 180 cm Durchmesser. Diese müssen sehr genau auf den Satelliten ausgerichtet sein, da eine 90-cm-Antenne nur zwei Grad Öffnungswinkel hat. Die im 12-GHz-Bereich empfangenen Signale muß die Empfangsanlage in einen Kanal des UHF-Bereiches umsetzen. Da die Übertragungen außerdem aus Leistungsgründen mit der energiesparenden Frequenzmodulation geschieht, im terrestrischen Fernsehen für die Bildsignale aber Amplitudenmodulation verwendet wird, muß eine Modulationswandlung erfolgen. Für die Empfangsanlage ergibt sich so das in der Abb. oben gezeigte schematische Blockschaltbild.

Ausblick

Bisher gibt es nur wenig konkrete Vorstellungen über die perspektivische Nutzung der Fernsehrundfunksatelliten, die natürlich nicht zum Selbstzweck erfolgt, sondern entsprechend den gesellschaftlichen Bedürfnissen und technisch-ökonomischen Möglichkeiten. Im Zeitraum bis 1985 ist mit zunehmenden Experimenten zu rechnen, danach mit einer breiteren Nutzung. Neben dem sowjetischen „Ekran"-System, das allerdings im UHF-Bereich arbeitet, laufen Experimente heute vor allem in Kanada und Japan. Der kanadische Satellit „Hermes" (gestartet 1974) überträgt Fernsehsendungen, insbesondere Erziehungs- und Bildungsprogramme, vor allem in die entlegenen Nordgebiete, wo zum Empfang Antennen mit Spiegeldurchmessern bis zu nur 60 cm mit Erfolg erprobt wurden.

Japan startete 1978 seinen Fernsehrundfunksatelliten BSE, der über dem Meridian von Tokio stationiert ist und im Rahmen eines dreijährigen Experimentalprogramms mehrere Fernsehprogramme für das japanische Inselreich abstrahlt. Zahlreiche Projekte bestehen für die 80er Jahre in afrikanischen und südamerikanischen Staaten vor allem für das Bildungsfernsehen via Satellit. Mit Experimenten beabsichtigen etwa 1983 auch die BRD und Frankreich zu beginnen. Das bisher wohl anspruchsvollste Vorhaben ist das Gemeinschaftsprojekt NORDSAT der skandinavischen Länder. Es sieht einen etwa 2500 kg schweren Satelliten für die Übertragung von insgesamt 13 Fernsehprogrammen vor, der 1985 gestartet werden soll.

Dieter Mann

Starts von Raumflugkörpern 1979

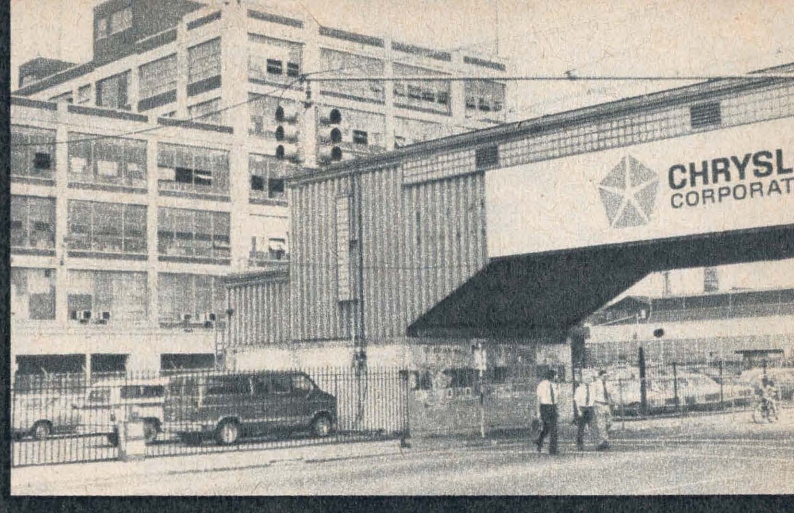
zusammengestellt von K.-H. Neumann

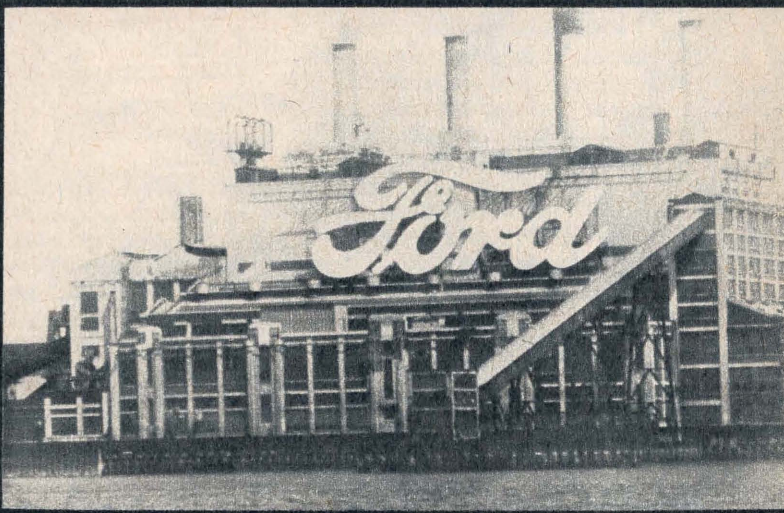
Name Astronom. Bez.	Datum Startzeit	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchm. (m)	Bahn-neigung (°) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Sojus 33 1979-29 A	10. 4. 17:34 h	UdSSR	wie frühere Sojus	51,6 90,1	273 330	Nikolai Rukawischnikow Georgi Iwanow (Bulgarien) Kopplung an Salut 6 nicht geglückt
Kosmos 1092 1979-30 A	11. 4. 21:50 h	UdSSR	— — — —	83,0 104,9	938 1 021	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 1—43 1979-31 A	12. 4. 00:30 h	UdSSR	wie frühere Molnija 1	62,9 718,0	630 39 732	Nachrichten-satellit
Kosmos 1093 1979-32 A	14. 4. 05:30 h	UdSSR	— — — —	81,3 97,3	625 650	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1094 1979-33 A	18. 4. 12:00 h	UdSSR	— — — —	65,0 93,3	437 457	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1095 1979-34 A	20. 4. 11:30 h	UdSSR	— — — —	72,9 90,3	209 407	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Raduga 5 1979-35 A	25. 4. 03:50 h	UdSSR	— — — —	0,4 1 436,2	35 789 35 789	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1096 1979-36 A	25. 4. 10:05 h	UdSSR	— — — —	65,0 93,3	439 457	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1097 1979-37 A	27. 4. 17:15 h	UdSSR	— — — —	62,8 89,5	173 331	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Fleet-satcom 2 1979-38 A	4. 5. 19:00 h	USA	Hexagonaler Zylinder/1884 1,27/2,44	26,4 634,3	166 35 986	Militärischer Nachrichtensatellit (Navy u. Air-Force); erreichte später Synchronbahn
Progress 6 1979-39 A	13. 5. 04:17 h	UdSSR	wie frühere Progress	51,6 88,8	193 268	Transportraumschiff; Ankopplung an Salut 6 am 15. 5. 1979
Kosmos 1098 1979-40 A	15. 5. 11:30 h	UdSSR	— — — —	72,9 89,8	130 382	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1099 1979-41 A	17. 5. 07:10 h	UdSSR	— — — —	81,4 89,2	224 247	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1100 + 1101 1979-42 A + B	22. 5. 23:05 h	UdSSR	— — — —	51,6 88,9	199 230	Wissenschaftliche Forschungssatelliten
Kosmos 1102 1979-43 A	25. 5. 07:00 h	UdSSR	— — — —	81,4 89,2	222 288	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Anonymus (Titan 3 D) 1979-44 A	28. 5. 18:30 h	USA	Zylinder/13 300 15,0/3,0	96,4 88,7	131 285	Militärischer Geheimsatellit
Kosmos 1103 1979-45 A	30. 5. 16:35 h	UdSSR	Kugel + Zylinder/6300 6,5/2,4	62,8 90,8	264 396	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1104 1979-46 A	30. 5. 18:00 h	UdSSR	Zylinder/700 1,3/1,9	83,0 104,9	979 1 022	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Ariel 6 1979-47 A	2. 6. 23:30 h	Groß-britannien/USA	Zylinder + 4 Paddel/154 1,31/0,70	55,0 97,1	600 654	Astronomischer Forschungssatellit
Molnija 3-12 1979-48 A	5. 6. 23:30 h	UdSSR	wie frühere Molnija	62,8 735,2	439 40 773	Aktiver Nachrichtensatellit

Trübe Aussichten für die kapitalistische AUTOINDUSTRIE

Über Jahre hinweg war vielerorts die Meinung anzutreffen, bei der Autoindustrie der kapitalistischen Länder handele es sich um eine Branche, die von Strukturkrisen verschont bleibe und sich eines ungestörten Wachstums erfreuen könne. Denn das „schlimme" Jahr 1974, als die kapitalistische Autoproduktion gegenüber dem Vorjahr um etwa 20 Prozent sank und damit den schwersten Rückschlag in der Nachkriegszeit erlitt, war bei vielen schon in Vergessenheit geraten. Doch das letzte Jahr stieß manchen Konzerngewaltigen von seinem hohen Thron herunter. Denn Riesenhalden unverkaufter Fahrzeuge, Kurzarbeit und Entlassungen haben die angeblich wieder heile Autowelt durcheinander gebracht.
In westlichen Medien wird das allerdings abgeschwächt und auf eine normale Auftragslage bei den meisten Automobilfirmen verwiesen. Freilich kam man nicht umhin, einzugestehen, daß für dieses Jahr mit einem Produktionsrückgang um 10 Prozent zu rechnen sei.







SORGEN UM DIE AUTOKONJUNKTUR IN DER BRD

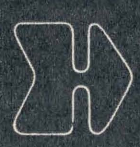
Für die BRD waren bereits im April 1979 pessimistische Prognosen für die Autoindustrie bekannt geworden. Und im Herbst sprach man vom abflauenden Autoboom, von Einbrüchen oder dem Umkippen der Autokonjunktur, die das Ende der goldenen Jahre für diesen Industriezweig ankündigten. Tatsächlich sackten zu diesem Zeitpunkt die Neuzulassungen für Pkw im Vergleich zum Vorjahr deutlich ab. Auf dem Börsenbarometer machte sich das im Rückgang der Aktienwerte der westdeutschen Autoindustrie um etwa 17 Prozent bemerkbar. Und das, obwohl viele Mittel eingesetzt wurden, um diesen Industriezweig in Gang zu halten. Denn es ist bekannt,

Abb. links Pkw auf Halde: Erinnerungen an das Jahr 1974
Abb. oben Bei Nordamerikas drittgrößtem Automobilproduzenten kriselt es schon seit mehreren Jahren.
Abb. unten Auch der Fordkonzern betrieb eine falsche Modellpolitik und mußte Millionen-Verluste einstecken.

daß etwa zehn Millionen Menschen in der BRD direkt oder indirekt von der Autoindustrie leben.

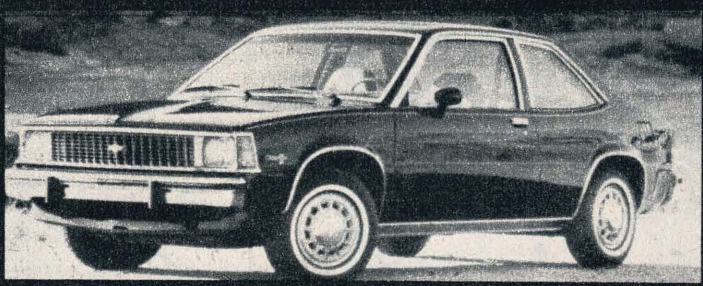
Besorgniserregend erscheint für die BRD-Autoindustrie vor allem auch, was sich auf den für sie so bedeutsamen Auslandsmärkten tut. Die stark ausgeweiteten Exportkapazitäten geraten mit der langsamer wachsenden Nachfrage auf dem Weltmarkt in Widerspruch. Der Konkurrenzkampf wird immer schärfer, da die mächtige Autoindustrie der USA sich in Anpassung an veränderte Bedingungen ebenfalls auf Kleinwagenproduktion umstellt, die Japaner vom eigenen Markt verdrängen will und diese sich Ersatzmärkte in Westeuropa suchen.

Lange Zeit behaupteten sich die BRD-Firmen gegenüber den Konkurrenten mit der vielgepriesenen höheren technischen Qualität ihrer Pkw. Jetzt wird aber die bange Frage laut, ob dies sich nicht ändern könne, wenn die Konkurrenz vor allem die Preisvorteile stärker ins Spiel bringen will.



„CHRYSLERITIS" IN DETROIT





Der Vorsitzende des USA-Konzerns American Motors sieht die Zukunft der Weltautoindustrie dergestalt, daß die Zahl der mächtigen Autokonzerne von gegenwärtig 25 bis 30 auf 10 bis 12 im Jahre 2000 zurückgehen wird. Die Kleinen werden geschluckt. Erste Anzeichen für eine solche Entwicklung zeigen sich heute bereits in den USA. Beispielsweise ist der amerikanische Autoproduzent Chrysler vom Bankrott bedroht, da dieser Konzern 1979 einen Verlust von einer Milliarde Dollar hatte. Dieses Manko steht im Zusammenhang mit hohen Aufwendungen für ein Modernisierungs- und Rekonstruktionsprogramm, das allerdings wegen des fehlerhaften Festhaltens an den Straßenkreuzermodellen nicht den erhofften Gewinn brachte. Dabei ging die Marktstellung von Chrysler gegenüber den beiden anderen großen USA-Autokonzernen General Motors und Ford im letzten Jahrzehnt immer mehr zurück.

Hatte Chrysler 1969 noch einen Anteil von 18 Prozent am US-Automarkt, so war dieser 1979 auf 10 Prozent gefallen. General Motors bleibt mit etwa 45 Prozent der umsatzstärkste und Ford mit 20 Prozent der zweitstärkste Konzern.

Chrysler aber war zur Überwindung seiner Misere gezwungen, nach und nach seine Auslandsunternehmen zu veräußern. Nachdem 1978 schon die Filialen in Südafrika, der Türkei, Großbritannien, Frankreich, Spanien, Argentinien und Brasilien eine Beute der Konkurrenz geworden waren, folgten 1979 die Tochtergesellschaften in Venezuela, Kolumbien und Australien. Es schlossen sich „Selbsthilfe"-Maßnahmen mit Entlassungen und Lohnstopps an.

Als das alles nicht half, wandte sich Chrysler an die Bundesregierung in Washington und stellte den Antrag auf Bundeshilfe in Höhe von einer Milliarde Dollar. Es begann ein langes Tauziehen. Einerseits wurde die Auffassung vertreten, die Regierung sei nicht da, um bankrotte Privatunternehmen zu retten, andererseits war jedermann klar, daß die Regierung den Kollaps eines Unternehmens mit 300 000 Beschäftigten und wichtigen Rüstungslieferungen nicht zulassen könnte.

Aber auch die beiden anderen großen Autokonzerne General Motors und Ford konnten im dritten Quartal 1979 nur 75 Prozent der Fahrzeuge des Vorjahresumsatzes verkaufen. Die Autohalden in den USA wuchsen. Ford – Detroits Nr. 2 – wurde ebenfalls von der „Chrysleritis" befallen. Der Verlust erreichte in den ersten neun Monaten des vergangenen Jahres eine Höhe von 700 Millionen Dollar, und im Oktober mußte in mehreren Werken für 17 000 Arbeiter die Produktion zeitweilig eingestellt werden. Auch für den Konzern General Motors ergaben sich Einbußen um 100 Millionen Dollar.

Aber nicht nur das, der Monat Oktober erwies sich noch anders als Debakel für die US-Autokonzerne. Mit der Mitte des Monats erfolgten Einführung der achtziger Modelle hatte man auf neue Umsatzsteigerungen gehofft. In Wirklichkeit zeigten sich jedoch für alle drei Großen der US-Autoindustrie deutliche Verkaufsrückschläge im Vergleich zum Vorjahrsmonat (bei Ford waren es 19 Prozent, bei General Motors 22 Prozent und bei Chrysler gar 39 Prozent weniger). Die Absatzmisere der amerikanischen Autofirmen bereitet den USA wirklich große Sorgen. In diesem Land finden viele Millionen Menschen in irgendeiner Form Beschäftigung durch Dinge, die mit dem Auto in Verbindung stehen.

Am unmittelbarsten betroffen ist beispielsweise die Reifenindustrie. So brachte das letzte Jahr bereits einen Umsatzrückgang von etwa 10 Prozent. Fast alle großen Reifenhersteller, wie z. B. Goodyear, Firestone und Uniroyal, mußten eine Anzahl ihrer Werke schließen.

Der Zorn der in den USA vom Autogeschäft Abhängigen richtet sich unter den gegebenen Umständen seit Jahren schon gegen die Auslandslieferanten meist kleiner und mittlerer Pkw aus Japan und Westeuropa. 1979 betrug der Marktanteil der Importe am Inlandsgeschäft der USA im-



Abb. links Die Energiekrise zwingt General Motors zu einer veränderten Modellpolitik.
Abb. unten Die hohen japanischen Automobilexporte in die USA führten zu Boykottdrohungen.
Fotos: ADN ZB (3); Archiv (3)

merhin fast 25 Prozent. Statistische Angaben über neue Importzuwachsrekorde für die japanischen Typen Mazda um 80 Prozent und von Datsun um 60 Prozent heizen die Stimmung gegen solche Importe zusätzlich an. Mancherorts werden wieder Stimmen für einen Boykott japanischer Autos laut.

Der wachsende Mißmut über die Lage auf dem Automobilsektor ist nicht verwunderlich. Auch gegenwärtig hält das Sinken der Verkaufs- und Produktionszahlen an. Die Fließbänder laufen langsamer, die Feierschichten nehmen zu, und mit weiteren Kündigungen sind bald über 100 000 Arbeiter ohne Beschäftigung. Ein Gewerkschaftsführer der amerikanischen Automobilarbeiter meinte kürzlich: „Es kann in den nächsten Monaten nur schlimmer werden."

Die Autoindustrie der USA wird nicht umhin kommen, sich auf die durch Benzinverknappung und -verteuerung veränderten Bedingungen einzustellen. Es kann nicht mehr bei einfacher „Karosseriekosmetik" bleiben. Verschiedentlich spricht man vom notwendigen „Schrumpfkurs", der die verstärkte Eigenentwicklung von benzinsparenden Klein- und Mittelwagen vorsieht. Die US-Konzerne sind inzwischen durch Gesetze beauflagt, bis 1985 anstelle der Straßenkreuzer mit einem Verbrauch von 15 bis 18 Litern je 100 km Pkw mit einem Durchschnittsverbrauch von neun Litern auf den Markt zu bringen. Ob ihnen bei den akuten Problemen soviel Zeit bleiben wird, ist fraglich. Ohne Konflikte gehen die Umstellungen nicht vonstatten.

Die damit verbundenen Rationalisierungsvorhaben werden aber vor allem auch einen weiteren Abbau von Arbeitsplätzen zur Folge haben.

DER NIEDERGANG VON BRITISH LEYLAND

Meldungen über Rückgänge bei Neuzulassungen, Export und Produktion wurden im Herbst 1979 auch von der Autoindustrie aus verschiedenen westeuropäischen Ländern publik.

Eine ständige Zuspitzung erfuhr der Niedergang des einst renommierten Autokonzerns British Leyland in Großbritannien. Ähnlich wie bei Chrysler in den USA hatte das Festhalten an überholten Modelltypen mit hohem Benzinverbrauch und kostspieligen Kleinserien zu Marktverlusten gegenüber der Konkurrenz geführt. Die Ende der 60er Jahre in Großbritannien gehaltene Marktposition von etwa 40 Prozent war zehn Jahre später auf die Hälfte gesunken, während der Anteil ausländischer Marken gleichzeitig entsprechend anstieg.

Auch hier schlug der Versuch fehl, Tochterunternehmen in Spanien, Italien, Australien und Südafrika aufzugeben, um die Positionen im eigenen Land zu verteidigen. Die Auslandskonkurrenz erwies sich als stärker. So geriet British Leyland immer mehr in die roten Zahlen und mußte wiederholt staatliche Hilfen zur Sanierung in Anspruch nehmen. Schätzungen sprechen von Zuschüssen in Höhe von zwei Milliarden Dollar. Inzwischen ist die britische Regierung erneut um eine Kapitalhilfe in Höhe von einer Milliarde Dollar angegangen worden. Es überrascht nicht, wenn zur gleichen Zeit Pläne bekannt wurden, die vorsehen, das Unternehmen weiter zusammenschrumpfen zu lassen. Sollten ursprünglich von der 165 000 Mann starken Belegschaft zunächst nur 20 000 Arbeiter „freigesetzt" werden, gerieten bald Zahlen an die Öffentlichkeit, die von der doppelten Anzahl bis 1980 sprachen. Durch Auswirkungen auf die Zulieferindustrie und angrenzende Branchen geraten fast eine Million Arbeitsplätze in Gefahr.

Die Lage auf dem Gebiet der Autoindustrie der kapitalistischen Welt berechtigt vielleicht noch nicht zur Verwendung des Begriffes „Strukturkrise" für diese Branche. Starke Konzerne behaupten noch gute Positionen und machen weiter Gewinne. Sie stehen auch sprungbereit, um schwächere Firmen zu schlucken. Das Ende des „Autobooms" ist jedoch schon sichtbar, und die Krise reift auch hier heran.

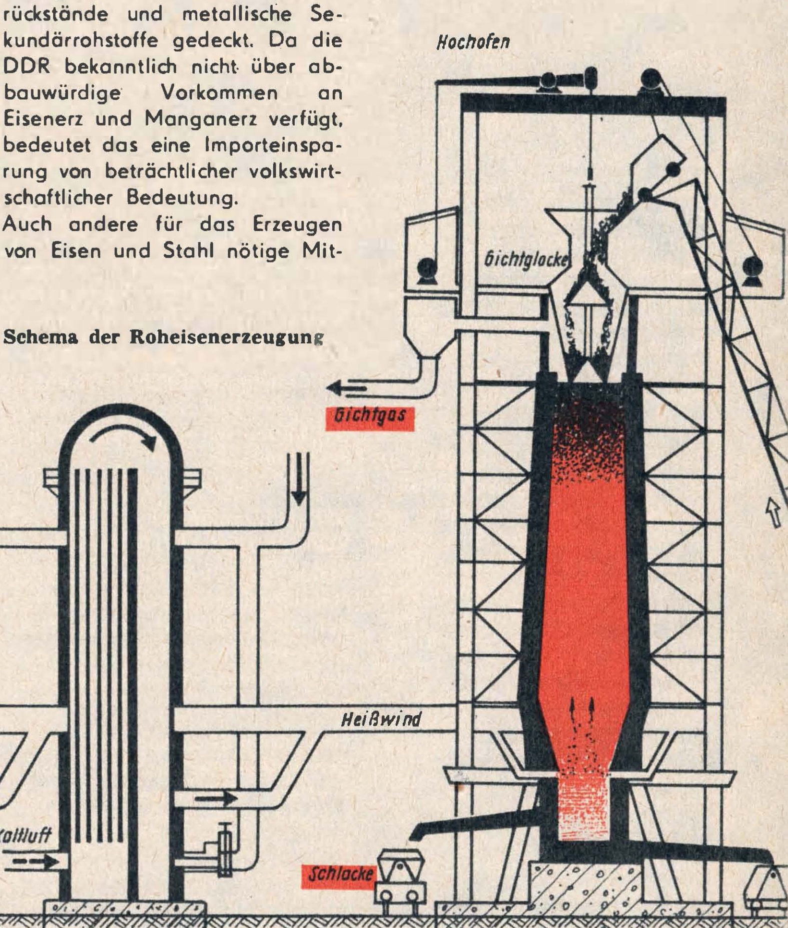
WILLI GÜNTHER

Schlacke, und Gas...

... waren ebenso wie Schlamm bis vor einiger Zeit nur unerwünschte Begleiter des frisch produzierten Roheisens oder -stahls. Unerwünscht, weil sie die Umwelt unnötig belasteten und mit ihnen auch erhebliche materielle Werte in die Luft gepustet oder auf den Abfallhaufen geworfen wurden. Denn war das Zeug auch wertlos – Geld gekostet hatte es.
Wie diese Industrierückstände wieder verwertet werden, entweder zu bestimmten Erzeugnissen weiterverarbeitet oder dem Produktionsprozeß wieder zugeführt werden können, haben wir im VEB Eisenhüttenkombinat Ost, dem Stammbetrieb des VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern", erfahren.

Weniger Staub in der Luft

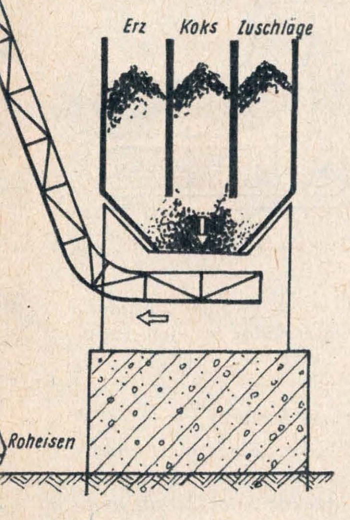
In der Schwarzmetallurgie der DDR werden zur Zeit etwa 70 Prozent des Eisenbedarfs für die Rohstahlerzeugung und etwa 20 Prozent des Eisenbedarfs für die Roheisenerzeugung durch metallurgisch verwertbare Industrierückstände und metallische Sekundärrohstoffe gedeckt. Da die DDR bekanntlich nicht über abbauwürdige Vorkommen an Eisenerz und Manganerz verfügt, bedeutet das eine Importeinsparung von beträchtlicher volkswirtschaftlicher Bedeutung.
Auch andere für das Erzeugen von Eisen und Stahl nötige Mittel können noch einmal eingesetzt werden. Dazu gehören Stäube und Feingut, die bei der Sintererzeugung wiederverwendet werden.
Durch Sintern wird feinkörniges Gut, wie auch Eisenerz, stückig gemacht. Das geschieht durch




Schema der Roheisenerzeugung

Staub

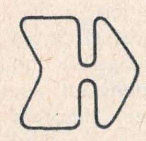
Das Eisenhüttenkombinat Ost in Eisenhüttenstadt. Hier werden Rohstahl und Roheisen in nicht unbedeutendem Maß mit Hilfe von Sekundärrohstoffen und Abprodukten produziert.



Behandeln bei Temperaturen, die wenig unter dem Schmelzpunkt der jeweiligen Mischung liegen. Dabei entstehen zwischen den sich berührenden Teilen Bindungen, sogenannte Stoffbrücken.

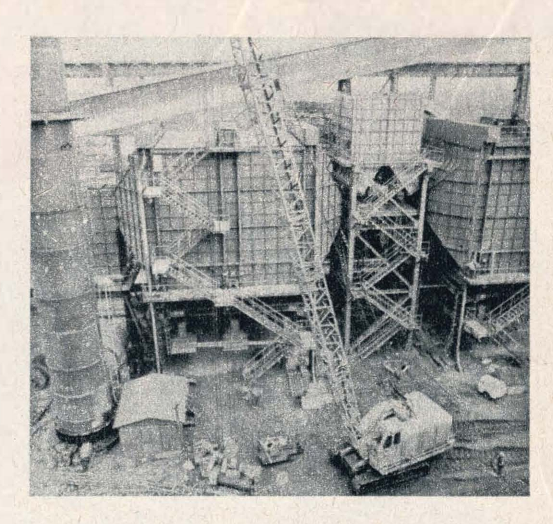
Im Eisenhüttenkombinat Ost besteht der Hochofenmöller zu 80 bis 85 Prozent aus dem Produkt dieses Prozesses, dem Sinter. Eine neue Sinteranlage schafft die Voraussetzung dafür, daß Staub und Feingut wiederverwendet werden können. An allen Staubquellen der Produktionslinie sind heute Absaugvorrichtungen eingebaut, die an eine zentrale Entstaubungsanlage angeschlossen sind. Der Staubgehalt in der Abluft wird von einer Menge von maximal 15 000 mg/Nm³ auf 100 mg/Nm³ gesenkt. (Nm³ = Normalkubikmeter: die Gasmenge, die bei 0 °C und einem Druck von 101 325 Pa (760 Torr) das Volumen von einem Kubikmeter einnimmt.) Auch die großen Staubmengen, die beim Reinigen der Sinterabgase anfallen, werden bis auf einen Rest von 100 mg/Nm³ zurückgewonnen.

Die Stäube werden zusammen mit dem nach dem Brechen und Sieben des Sinters zurückbleibenden Feinsinter dem Sintermöller wieder zugesetzt. Als Möller werden die aus Erzen, Konzentraten, Kalkstein und Koks bestehenden Chargen für die Hochöfen bezeichnet. Vorbereitet werden sie durch Brechen, Sieben und Mischen von Eisenerzen, Rösten der Erze, Erzaufbereiten durch Zergliederung (Läuterung), Schwimmaufbereitung (Flotation) oder Magnet-



scheidung, Stückigmachen durch Sintern, Brikettieren usw.
Im Eisenhüttenkombinat Ost werden dem Sintermöller insgesamt 18 Prozent Produktionsrückstände aus dem eigenen Werk und aus anderen Betrieben zugesetzt. Dazu gehören unter anderem:

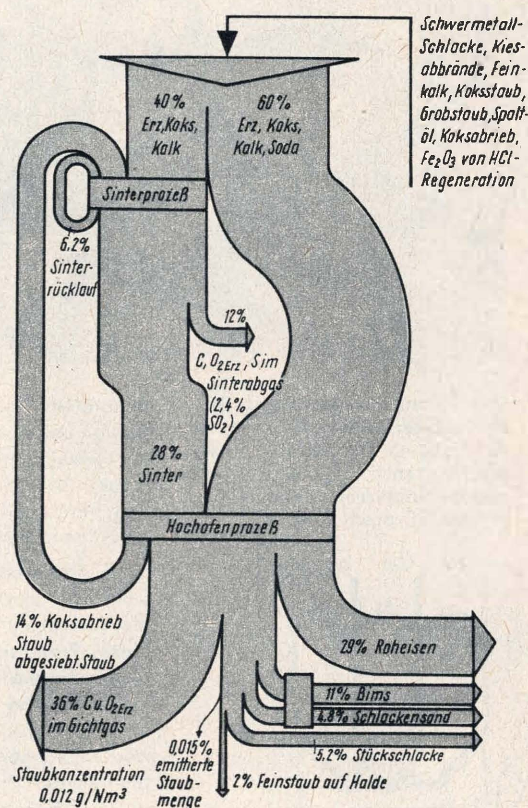
- Schwefelkiesabbrände aus der Schwefelsäureproduktion,
- Feinkalk aus der Gummisynthese,
- Siemens-Martin-Schlacke aus Stahlwerken,
- Eisenkonzentrat aus der Schwerspatverarbeitung,
- Eisen(III)-oxid-Feinstaub aus Salzsäureregenerationsanlagen,
- Eisenschlacke aus Gießereibetrieben,
- Glühzunder aus Elektrofiltern von Stahlwerken,
- Schleifstaub aus der Maschinenindustrie und
- eisenhaltige Schlacke aus Schlackeaufbereitungsanlagen.



Im Dezember 1975 nahm die neue Sinteranlage im Eisenhüttenkombinat Ost ihren Betrieb auf. Sie hat eine Leistung von 4 Millionen Tonnen im Jahr. Ihr Staubauswurf liegt weit unter der vom Landelskulturgesetz vorgeschriebenen Norm.

Gichtgas zum Heizen

Auf den ersten Blick unökonomisch scheinen mag die Roheisenerzeugung. Im Endprodukt, dem Roheisen, sind lediglich 79 Prozent der insgesamt eingesetzten Rohstoffmenge enthalten. 21 Prozent entfallen auf die Roheisenschlacke, 36 Prozent auf das Gichtgas. Die noch nicht nutzbaren Abgase des Sinterprozesses enthalten 12 Prozent des gesamten Materials. Die restlichen zwei Prozent sind Schlamm aus der Gasreinigung, der auf Halde gefahren wird.
Stündlich fallen im Eisenhüttenkombinat Ost 600 000 Nm³ Hochofengichtgas an. Dieses wird durch ein komplexes Reinigungssystem bis auf einen Reststaubgehalt von 12 mg/Nm³ gereinigt. Sein Heizwert beträgt dann etwa 3945,6 kJ, und es wird zu 41 Prozent unmittelbar für die Wärmeversorgung genutzt. Mit 57 Prozent des Gases werden im betriebseigenen Kraftwerk Strom und Dampf für den Betrieb und die Stadt Eisenhüttenstadt erzeugt. Die restlichen 2 Prozent heizen die Drehöfen des nicht zum Eisenhüttenkombinat Ost gehörenden Hüttenzementwerkes.



Materialfluß der Roheisengewinnung

Der aus den Schwerkraft- und Zyklonabscheidern anfallende Gichtstaub wird ebenso wie der in den Kokssiebanlagen auftretende Koksabrieb als Eisen-, Mangan-, Basen- und Kohlenstoffträger dem Sintermöller wieder zugesetzt.

Häuser aus Schlacke

Die Schlacke, früher eine erhebliche Belastung, wird heute im Eisenhüttenkombinat Ost als wert-



Aus flüssiger Hochofenschlacke wurden diese Hohlblocksteine in der Abteilung Baustoffe des Eisenhüttenkombinates Ost hergestellt.
Fotos: ADN-ZB

Geplante Steigerungsraten der Nutzung bei ausgewählten Abprodukten:	1975	1980
insgesamt	**24,0 %**	**30,0 %**
darunter		
Braunkohlenaschen (außer eisenhaltigen)	15,4 %	28,4 %
Eisenhaltige Braunkohlenaschen	18,2 %	19,3 %
Siemens-Martin-Schlacke	67,5 %	74,0 %
Plastabfälle	44,2 %	58,8 %
Holzreste	77,5 %	78,5 %
Altöle	79,0 %	84,1 %

Das entspricht einer Steigerung des volkswirtschaftlichen Nutzens von etwa 400 Mill. Mark, abgesehen von den Vorteilen, die sich aus verbessertem Umweltschutz, rationelleren Technologien usw. ergeben.

Aus dem Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik vom 14. 05. 1970, §§ 32, Abs. 1

Die weitere Entwicklung der Volkswirtschaft und die Gestaltung der sozialistischen Landeskultur erfordern die volkswirtschaftlich effektive Nutzbarmachung und die schadlose Beseitigung der Abprodukte, die als feste, flüssige oder gasförmige Reststoffe des Produktionsprozesses sowie als Siedlungsabfälle oder als flüssige oder gasförmige Schadstoffe in den Städten und Gemeinden anfallen.

voller Rohstoff restlos verwendet. Es ist sogar so, daß der Bedarf an Schlacke den Anfall weit übersteigt. Heute werden in früheren Jahren angelegte Halden, die bereits unter Berücksichtigung bestimmter Qualitätsmerkmale geordnet worden sind, systematisch abgebaut. Die Schlacke wird aufbereitet und der Bauindustrie zur Verfügung gestellt oder, sofern sie eisenhaltig ist, dem Möller zugesetzt.

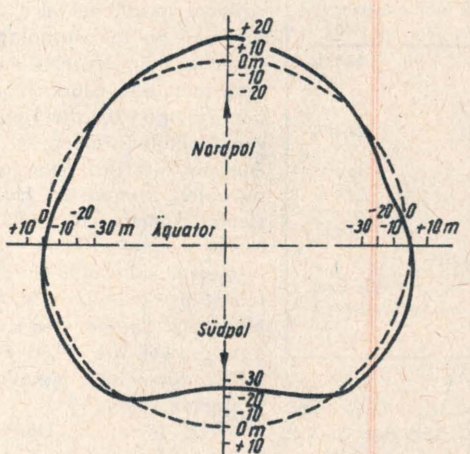
Die Hochofenschlacke wird im Eisenhüttenkombinat Ost folgendermaßen genutzt:

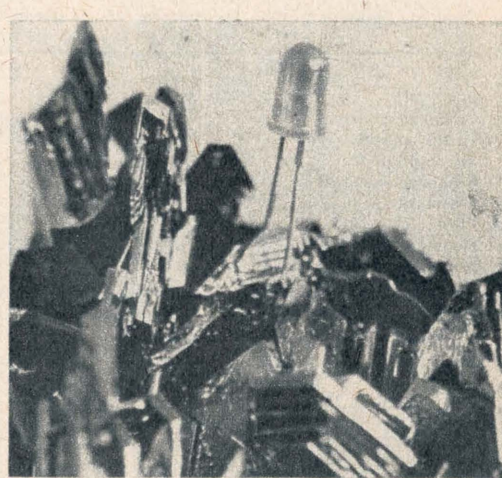
- 24 Prozent als Schlackengranulat für die Produktion von Hüttenzement,
- 51 Prozent als Schlackenbims, ein wärmedämmender Leichtbaustoff zur Herstellung von Bauelementen, und
- 25 Prozent als Stückschlacke zur Herstellung von Zement für den Straßenbau.

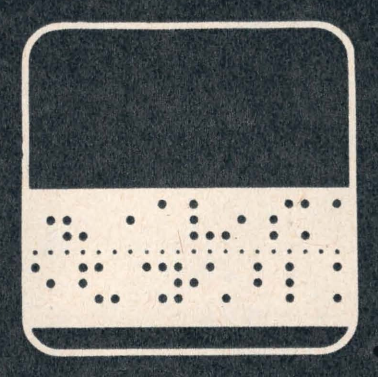
Im Eisenhüttenkombinat Ost gibt es eine Abteilung Baustoffe, in der die gesamte Hochofenschlacke verarbeitet wird. Sie umfaßt eine Hüttenbimsanlage, zwei Granulieranlagen, eine Aufbereitungsanlage für Stückschlacke und Einrichtungen für die Herstellung von Hohlblocksteinen.
Aus der hier in einem Jahr produzierten Menge an Hohlblocksteinen können etwa 1400 Eigenheime gebaut werden.
Insgesamt sollen 1980 in der Bauindustrie 12 Mill. t Abprodukte eingesetzt werden. Das sind doppelt so viel wie 1974. Fast die Hälfte davon sind metallurgische Schlacken.
Im VEB Maxhütte Unterwellenborn zum Beispiel werden jährlich 280 000 t Hochofenschlacke zu Hohlblocksteinen, Wandelementen und Deckenfüllkörpern verarbeitet. In diesem Jahr sollen in diesem Betrieb 77,5 Prozent der Abprodukte wieder verwertet werden.

R. S.









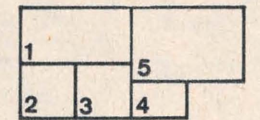
1 Agrar-Flugzeug

MAGDEBURG (DDR) Erstmals in der DDR wird in diesem Jahr im Bezirk Magdeburg das neue Agrarflugzeug ZPL-106 A aus der VR Polen eingesetzt. Seine Parameter wurden nach den Anforderungen aller Abnehmer aus den RGW-Staaten gestaltet. Es hat eine Leistung von 46 ha/h, das sind 20 Prozent mehr, als das bisher genutzte Agrarflugzeug Z-37 schaffte. Die Beladungsfähigkeit liegt bei 800 kg, etwa einem Drittel mehr als bisher (siehe auch JU + TE 5/1980).

2 Erd-Birne

ZÜRICH (SCHWEIZ) Newton hatte für die Form der Erde ein kugelförmiges Sphäroid berechnet. Die präzise Beobachtung und Vermessung von Bahnen künstlicher Erdsatelliten ermöglichte jetzt, dieses Modell zu verbessern. Unser Planet ist in Wirklichkeit birnenförmig, wobei der abgebildete schematische Schnitt durch die Erde ein idealisiertes, auf Meereshöhe bezogenes Geoid ist (ohne Berücksichtigung von Kontinenten und Bergzügen). Der Erdball weist vier große Einbuchtungen auf, deren Tiefen von 50 m bis 110 m reichen, und zwar südlich von Indien, bei Kalifornien, bei Florida und bei Neuseeland. Außerdem gibt es eine 81 m hohe „Beule" nördlich von Neuguinea und zwei kleinere von 60 m in





der Nähe der Britischen Inseln und bei Madagaskar.

3 Blaulicht-Dioden

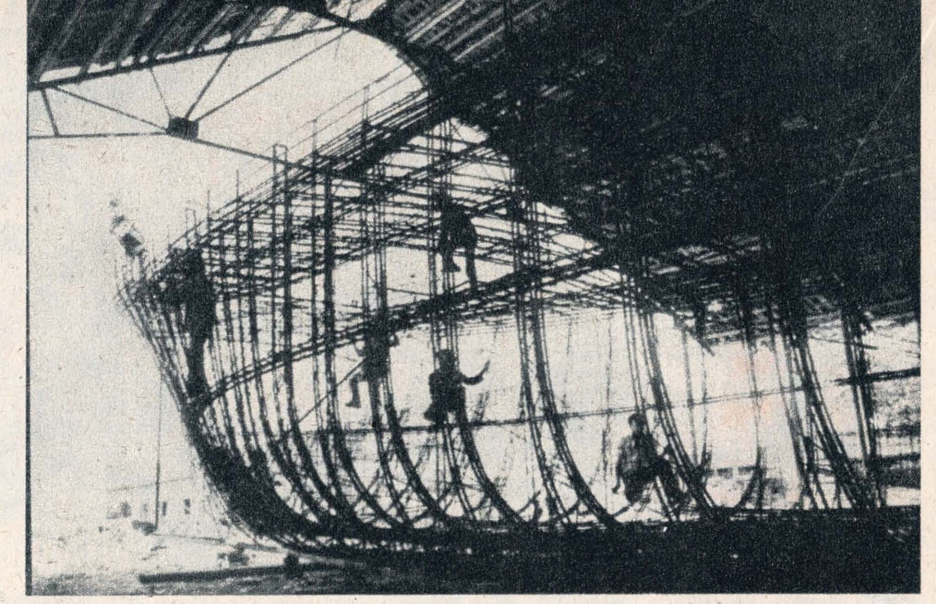
MÜNCHEN (BRD) Aus Taschenrechnern beispielsweise sind Rot- und Grünlicht-Dioden bekannt. Seit Jahren wird daran gearbeitet, das Spektrum dieser Leuchtdioden zu komplettieren. Doch Blaulicht-LED fehlen noch immer. Mit neuen pn-Übergängen aus Siliziumkarbid (SiC) und speziellen Dotierverfahren ist die BRD-Firma Siemens jetzt der Lösung dieses Problems näher gekommen. Bei dem Verfahren werden epitaktische SiC-Schichten aus einer Si-Schmelze auf SiC-Unterlagen abgeschieden. Zugaben von Alumium in die Schmelze führen zur p-Dotierung, mit Stickstoff in der Gasatmosphäre wird der n-Charakter erzielt. Das Umdotieren während der Aufwachsung ergibt pn-Übergänge. Das wesentliche Hindernis für die Produktion solcher Dioden stellt das Fehlen großflächiger SiC-Einkristalle als Unterlagematerial für den Epitaxieprozeß dar. Es ist daher völlig offen, wann solche blauen LED einmal industriell gefertigt werden.

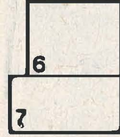
4 Holz-Bibliothek

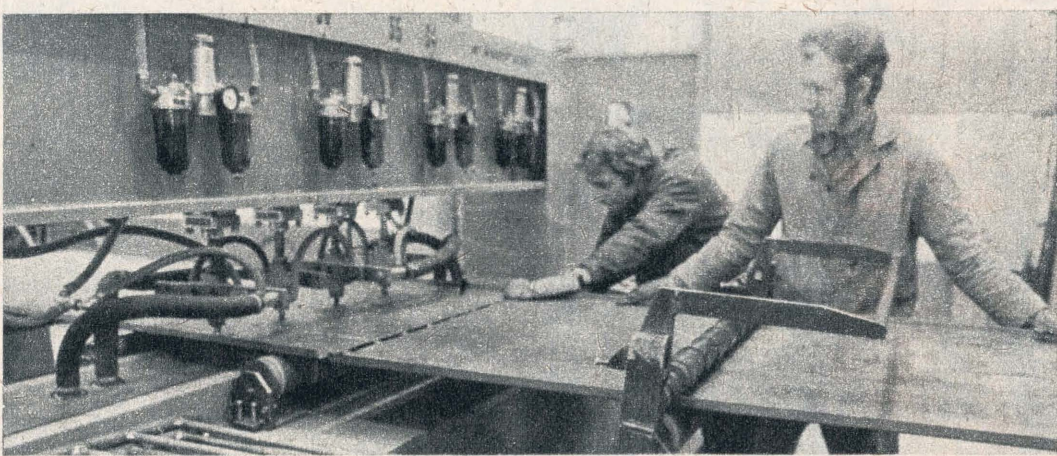
MOSKAU (UdSSR) Was hier wie eine Sammlung alter Handschriften aussieht, ist in Wirklichkeit ein Archiv von Holzproben der Bäume und Sträucher, die auf dem Territorium der UdSSR wachsen. Die einmalige Kollektion am Lehrstuhl für Forstwirtschaft der Moskauer Landwirtschaftsakademie „K. A. Timirjasew" umfaßt jetzt 600 Exemplare, zu denen jedes Jahr neue hinzukommen. Begonnen wurde auch die Sammlung von Holzproben aus anderen Ländern.

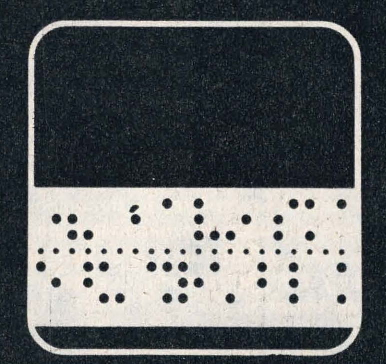
5 Microfiches-Auskunft

KARL-MARX-STADT (DDR) Mit Microfiches-Lesegeräten aus DDR-Produktion arbeiten die Telefonistinnen im Auskunftsdienst des neuen Fernmeldeamts in Karl-Marx-Stadt. Stündlich 40 bis 60 Auskünfte über Inlands- und Aus-









landstelefonnummern können so exakt und schnell übermittelt werden.

6 Beton-Schiffe

HANOI (SRV) Schiffe mit Betonrumpf gibt es in Vietnam schon seit geraumer Zeit. Einer der Hersteller ist die Quyet-Thang-Werft in der Küstenprovinz HA NAM NINH. Das Foto zeigt Arbeiten an der Armierung für den Rumpf eines Schiffes, das sowohl für die Binnen- als auch für die Küstenschiffahrt eingesetzt werden kann.

7 Decken-Heizung

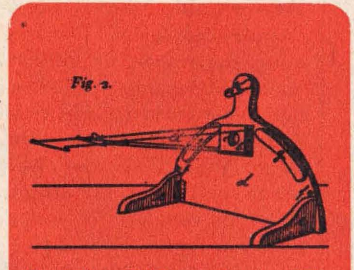
BRANDENBURG (DDR) Im VEB Technische Gebäudeausrüstugg Potsdam, Betriebsteil Brandenburg, werden jetzt Deckenstrah-lungsheizflächen produziert. Mit den neuen Heizflächen lassen sich 18 Prozent Energie gegenüber der traditionellen Luft-Radistorenheizung einsparen und bis zu 30 Prozent bei Arbeitsplatzbeheizung. Außerdem erreicht man ein besseres Raumklima.

Fotos: ADN-ZB (5); Werkfoto

ERFINDER TRAINING

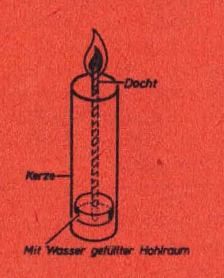
mit Dr. Erhard Heyde

9



Deutsches Reichspatent von 1893: Deckbett-Halter mit Lüfter

Ein Erfinder namens Otto Reiche konstruierte einen Bettdeckenhalter aus einem starken Drahtgestell. Es war an einer Laufschiene am Fußende des Bettes angebracht und ließ sich beliebig in der Höhe verstellen. Die Entlastung vom Gewicht der Bettdecke sollte dem Schläfer „die freie Atmung ermöglichen und eine ungehinderte Bewegung während des Schlafes gestatten" und außerdem „die Ausdünstungen abführen und einen Luftwechsel im Innern des Bettes" garantieren.



BRD-Patent von 1979: Feuerlöscher in der Kerze

Ein Erfinder namens Heinz Thiele entwarf eine Spezialkerze, in die ein Hohlraum eingelassen ist, der den Docht umschließt und mit Wasser gefüllt ist. Gelangt die Kerzenflamme an diese Stelle, geht sie automatisch aus.

Der Weg zum Erfolg ist selten mit Rosen bestreut. Vor dem Erfolg türmen sich oft Probleme und Schwierigkeiten wie eine hohe Dornenhecke auf. Auf dem Wege zur Lösung technischer Probleme immer das primäre Ziel und damit den Erfolg im Visier zu halten, erfordert Weitblick, Ausdauer, Beweglichkeit, Phantasie, Originalität, Parteilichkeit – also möglichst viele der positiven Eigenschaften, die in der ersten Folge der Erfinderschule (JU + TE, Heft 8/1979) dargestellt sind und die das Entstehen hoher schöpferischer Lösungen begünstigen.
Wie jede Sache zwei Seiten hat, eine Schokoladen- und eine Schattenseite, so hat auch jede Eigenschaft eine positive und eine negative Seite. Nehmen wir das Wissen: Ein hoher Wissensstand, der Drang nach neuem Wissen, begünstigt die Entwicklung neuer Ideen. Fehlendes Wissen, oberflächliches Wissen, Unwissenheit, also Informationsmangel in allen Schattierungen, sind Hindernisse, Barrieren für neue Ideen (vgl. Abb. S. 305 unten).

IHR FRAGT: Gibt es denn im Leben nicht auch viele Aufgaben, deren Lösung einfach unmöglich ist?

Die Geschichte der Technik kennt viele Beispiele, wie mit dem Wort „unmöglich" dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt, dem Forscherdrang kreativer Persönlichkeiten Felsbrocken entgegengeschleudert wurden, die nur durch Optimismus, Beharrlichkeit und eine durch nichts niederzuschlagende Begeisterung für die Sache überwunden wurden.
Obwohl es keine unlösbaren Aufgaben gibt, beginnt manche Erfindung damit, daß irgend jemand behauptet, die Lösung nach der vorgeschlagenen Art und Weise sei unmöglich.

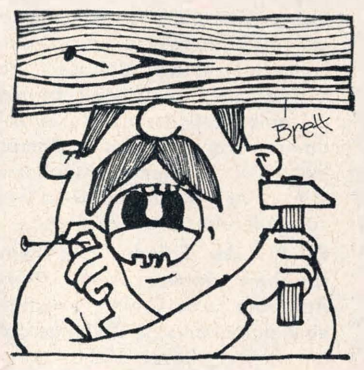
● Als in den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts in verschiedenen Ländern schon Dutzende von Dampflokomotiven gebaut waren, behauptete eine einflußreiche englische Zeitschrift: „Es gibt nichts lächerlicheres und dümmeres als das Versprechen, eine Dampflokomotive zu bauen, die sich doppelt so schnell bewegt als eine Postkutsche." Kurze Zeit danach zog Stevensons Dampflokomotive einen Personenzug mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h über die Schienen.

● Als der Erfinder des Fernsprechers damit begann, seine Apparate zu verkaufen, verlangte eine amerikanische Zeitung, daß die Polizei dieser „Scharlatanerie", bei der dem vertrauensseligen Publikum nur das Geld aus den Taschen gelockt werde, ein Ende zu machen und schrieb: „Die Behauptung, daß die menschliche Stimme über einen gewöhnlichen Metalldraht von einem Ort zu einem anderen übertragen werden könne, ist im höchsten Grade lächerlich."
Trotzdem ist nicht Unkenntnis die Hauptursache, daß man so oft ein „unmöglich" hört. Am häufigsten sagen es Menschen,

denen man auf keine Weise Unwissenheit nachsagen kann. In den Erinnerungen Piccards, des Erfinders des Stratosphärenballons, stehen folgende Zeilen: „Die Spezialisten der damaligen Zeit hielten meine Vorschläge für nicht realisierbar. Was jetzt für uns selbstverständlich ist, schien damals Utopie zu sein. Der einzige Einwand, den man gegen mich vorbrachte, war: Das gibt es alles noch nicht, das ist nicht realisierbar." Solche Einwände begegnen uns auch in unserer täglichen Arbeit.

IHR FRAGT: Was veranlaßt aber einen wissenden und in keiner Weise konservativen Menschen, nicht an das Neue zu glauben und mit dem „unmöglich" der schöpferischen Arbeit ein Ende setzen zu wollen?

Ein engspezialisierter Fachmann erkennt die Richtung seines Streckenabschnittes, auf dem er forschend tätig ist, sehr genau. Wenn dieser Fachmann voraus-



schauend denkt, ist er geneigt, die Zukunft als einfache Weiterentwicklung des Vorhandenen zu sehen. Er verlängert also gedanklich den letzten Streckenabschnitt in der bekannten Richtung. Der Spezialist, der die Begrenztheit der existierenden technischen Mittel kennt, sieht jetzt deutlich eine nicht lösbare Aufgabe vor sich, eine Wand, gegen die er stößt, wenn er in Gedanken nur den letzten Abschnitt des Entwicklungsprozesses weiterführt.

Viele Spezialisten halten die Schwierigkeiten, die mit den heutigen Mitteln der Technik nicht überwindbar scheinen, für überhaupt unüberwindbar und bauen sich damit unbewußt selbst eine Barriere.

Für einen kreativen Forscher gibt es kein „unmöglich", weil diese Einstellung sein Denken blockiert. Wer „unmöglich" sagt, versucht diesen Standpunkt zu begründen. Sein ganzes Denken ist darauf gerichtet, Argumente zu finden, warum eine Sache nicht realisierbar ist. Das bringt uns in der Regel keinen Schritt voran. Wir wollen unser Denken jedoch voll darauf konzentrieren, wie etwas technisch besser gelöst wird, und keine Zelle unseres Hirns mit Zweifeln belasten, die das Vorwärtskommen hemmen. Marx schrieb dazu: „Daher stellt sich die Menschheit immer nur Aufgaben, die sie lösen kann, selbst genauer betrachtet wird sie stets finden, daß die Aufgabe selbst nur entspringt, wo die materiellen Bedingungen ihrer Lösung schon vorhanden oder wenigstens im Prozeß ihres Werdens begriffen sind." Wenn wir mit dieser Denkhaltung an die Lösung wissenschaftlich-technischer Aufgaben herangehen, eröffnen wir uns Wege für neue Ideen. Natürlich kann es vorkommen, daß sich ein Lösungsweg als lang und schwierig erweist. Aber auch der längste Weg beginnt mit dem ersten Schritt und endet am Ziel, wenn wir uns nicht auf halbem Wege mit dem Wort „unmöglich" ein Alibi schaffen und so unser schöpferisches Gewissen scheinbar beruhigen.

Wenn eine Aufgabe gestellt wird, die bisher in der Welt noch nicht oder noch nicht auf die geforderte Art und Weise gelöst wird, dann ist das kein Grund, „unmöglich" zu sagen und das wissenschaftlich-technische Niveau auf bekannte Lösungsmöglichkeiten herunterzuhandeln. Kreative Forscher sagen in solchen Fällen: „Die Aufgabe wird realisiert werden, wenn auch

In den ersten Jahren der Entwicklung unserer Republik versuchten die Monopole in der BRD, unsere wirtschaftliche Entwicklung durch einen Handels-Boykott zu sabotieren. Für die Entwicklung unserer Produktion brauchten wir eine wachsende Menge an Roheisen. Dazu war neben Eisenerz vor allem Koks nötig. Gerade die Lieferungen an Steinkohlenkoks wurden gestoppt. Viele begabte Forscher waren damals der festen Überzeugung, die eigene, im Verhältnis zur Steinkohle minderwertige Braunkohle sei für diese Zwecke nicht verwendbar. Denn nirgends in der Welt wurde bis dahin Braunkohle zu Koks veredelt. In dieser Situation legten Erich Rammler und Georg Bilkenroth, bald darauf mit dem Nationalpreis ausgezeichnet, ein Verfahren vor, nach dem aus Braunkohle durch Hochtemperaturschwelung brauchbarer Hochofenkoks (sogenannter BHT-Koks) hergestellt werden konnte.

Einen JUGEND + TECHNIK-Poster für die Lösung der Trainingsaufgabe aus Heft 1/1980, bei der es um die Konstruktion eines Bewegungsmechanismus ging, erhielten: **U. Keiderling,** 1710 Luckenwalde; **R. Theuerkorn,** 2500 Rostock; **H. Dubrau,** 8019 Dresden. Einige der originellsten Lösungen veröffentlichen wir im nächsten Heft auf den Seiten 386/387.

noch nicht bekannt ist wie." Wenn beispielsweise im Ausland Farbstoffe mit einer Haltbarkeit von fünf und mehr Jahren produziert werden und in der DDR dafür einige Rohstoffe aus eigenem Aufkommen nicht zur Verfügung stehen, ist das noch lange kein Grund zu sagen: Wir können Farbstoffe mit solchen Gebrauchseigenschaften nicht herstellen.

Früher sagte man: Not macht



erfinderisch. Wenn sich Widersprüche zuspitzen, werden alle schöpferischen Reserven mobilisiert und bei entsprechender Willensstärke und einem anspornenden Leistungsdruck entstehen neue Lösungen, die den technischen Widerspruch lösen.

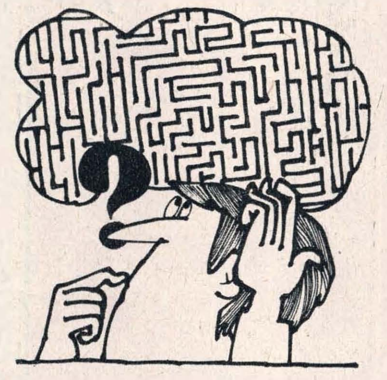
Leider wird heute in solchen Situationen manchmal noch versucht, mit dem Alibi „unmöglich" dem Leistungsdruck auf ein mittleres (und damit für unsere Entwicklung zu niedriges) Niveau abzuleiten. Wir sollten die Überwindung solcher Schwierigkeiten als eine Herausforderung an unser Können betrachten und darauf brennen, den Beweis anzutreten, daß wir in der Lage sind, trotz vielfältiger Schwierigkeiten die gleichen und bessere Lösungen zu bringen, als andere. In unserer Gesellschaft haben wir dazu die besten Möglichkeiten; sie voll zu nutzen, ist unsere Sache.

Wer wissenschaftlich-technische Aufgaben mit einem hohen schöpferischen Niveau lösen will, muß die Barrieren kennen, die uns vom Ziel der Aufgabe trennen, und lernen, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Dabei sind die Barrieren, die durch unser Denken und Handeln entstehen, nur durch unser Denken und Handeln selbst zu überwinden. Macht Euer Handeln nie davon abhängig, daß vorher andere erst etwas erledigen müssen. Entwickelt eigene Aktivitäten und Initiativen und verbindet Euch mit anderen. Dann wird jede Barriere zu einem kleinen Hügel. „Jeder muß sich ... eindeutig auf das ‚wie' der Lösung und Aufgabe orientieren und nicht auf die Begründung der Nichtlösbarkeit einer Aufgabe", forderte der Generaldirektor des VEB Carl Zeiss Jena, Dr. Wolfgang Biermann, auf der 11. Tagung des ZK der SED.

☆

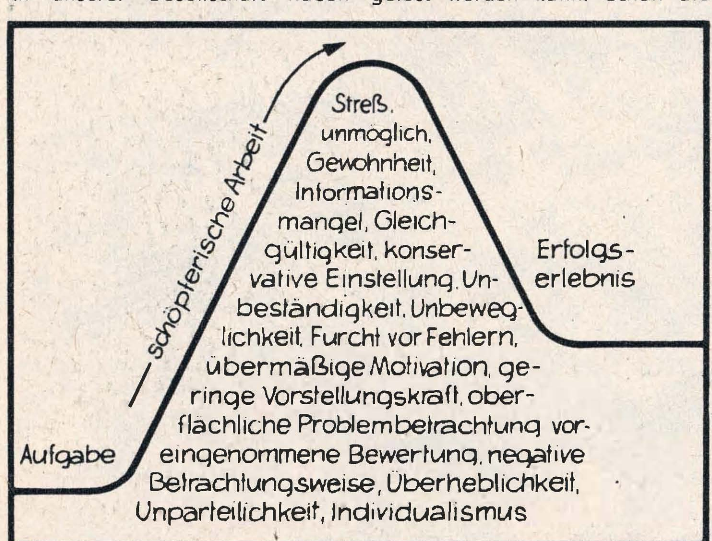
Der erste Grundsatz schöpferischer Arbeit heißt: Zuerst das Problem gründlich analysieren und danach überlegen, wie es gelöst werden kann. Schon die Formulierung mancher wissenschaftlich-technischer Aufgaben führt manchmal zu der Schlußfolgerung, daß es sich um ein besonders kompliziertes Problem handelt. Wenn schließlich noch hinzugefügt wird, daß andere schon vergeblich versucht haben, diese Aufgabe zu lösen, ist unversehens die Barriere des „unmöglich" aufgebaut, ohne daß wir uns auch nur mit der Analyse der Problemsituation beschäftigt hätten.

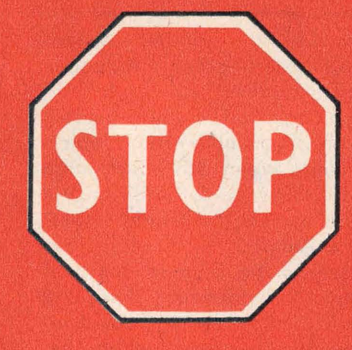
Dazu unsere Trainingsaufgabe: Zwei Radfahrer fahren einander mit 15 km/h entgegen. Als sie noch 30 km voneinander entfernt sind, startet vom Lenker des einen eine Fliege und fliegt mit 20 km/h direkt auf den entgegenkommenden Radfahrer zu. Nachdem sie ihn erreicht hat, kehrt sie um, fliegt zum ersten



Radfahrer zurück, kehrt dort wieder um und fliegt so ununterbrochen zwischen den beiden Radfahrern hin und her, bis sie sich treffen. Frage: Wieviel Kilometer legt die Fliege zurück?

Lest bitte diese Aufgabe nochmals und überlegt, wie ihr sie lösen würdet. Schreibt Eure Überlegungen auf und schickt sie uns! Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Erfinderschule. Als Preise winken wieder JUGEND + TECHNIK-Poster.





Flutschutzanlage vor London

Eine der modernsten Flutschutzanlagen der Welt soll London künftig vor Überschwemmungen schützen. Nur noch ein schmaler Streifen Wasser trennt die beiden Abschnitte der Themse-Flutsperre, die zwischen Woolwich und Silvertown (im Vordergrund) in Ostlondon gebaut wird. Die Sperre wurde notwendig, weil London langsam in seinem Tonbett sinkt und die Britischen Inseln allmählich – etwa 30 cm in 100 Jahren – „abkippen". Dies hat bewirkt, daß der Wasserstand an der London-Bridge bei Flut im Laufe der letzten 100 Jahre bereits um mehr als 60 cm gestiegen ist. Durch mögliche Überschwemmungen besonders gefährdet ist eine Fläche von über 100 km², wo sich unter anderem 15 größere Kraftwerke, ein Großteil von Westminster einschließlich der Parlamentsgebäude, Kläranlagen, Gas- und Wasserwerke sowie 74 km U-Bahnstrecken befinden.

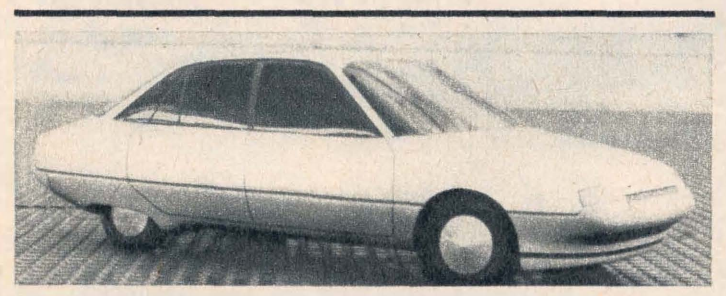
Die Sperre ist so angelegt, daß sie aus verstellbaren Schleusen besteht, von denen jede drehbar zwischen Betonpfeilern abgestützt ist und in einer riesigen Betonstruktur im Strombett ruht. Schiffe können daher unbehindert zwischen den Pfeilern verkehren. Jede der vier Schleusen hat eine Spannweite von 61 m und besteht aus einer über 20 m hohen Stahlstruktur. Die Sperre umfaßt darüber hinaus zwei weitere Schleusen mit 31,5 m Spannweite sowie vier kleinere Schleusen an den Enden, wo das Wasser seicht ist und keine Schiffe fahren.





Polnischer Krabbenfänger

An einen afrikanischen Eigner übergab die polnische Werft „Wisla" in Gdańsk das Krabbenfangschiff „Fondi" vom Typ KR 24. Abmessungen, Form und Fangeinrichtung des Schiffes wurden vom Verwendungszweck – Krabbenfang im Golf von Guinea – bestimmt. Das äußere Bild ist durch einen hohen Vorschiffsaufbau und einen relativ großen Freibord gekennzeichnet. Deckshaus, Wohnräume und Maschinenraum sind im Vorschiff; Laderaum, Brennstofftanks und Stores mittschiffs und achtern angeordnet. Der Laderaum ist für eine Lagertemperatur von –25 °C ausgelegt. Einige technische Daten: Länge über alles = 23,00 m; Breite = 7,35 m; Höhe = 3,65 m; Tiefgang = 2,90 m; Laderauminhalt = 85 m³; Antriebsleistung = 312 kW bei 1250 U/min; Einsatzdauer etwa 20 Tage; Geschwindigkeit = 9 kn; Besatzung = 12 Mann.



Neues Renault-Versuchsfahrzeug

Unter der Kurzbezeichnung E.V.E. arbeitet das französische Staatsunternehmen Renault an einem Versuchsfahrzeug, an dem alle Möglichkeiten zur Kraftstoffersparnis untersucht und erprobt werden. Ohne auf Leistung, Laufruhe, Komfort und Sicherheit zu verzichten, erwartet man eine Kraftstoff-Ersparnis von mehr als 25 Prozent durch folgende Maßnahmen:

– Verminderung des Luftwiderstandes durch entsprechende Fahrzeugform.
– Verringerung der Fahrzeugmasse durch den Einsatz von Leichtmetall, Kunststoff und hochwertigen Stählen.
– Verwendung einer neu entwickelten automatischen Kraftübertragung unter Einsatz von Mikroprozessoren.

Mit dem Forschungs- und Versuchsfahrzeug werden Lösungen für neue Serienmodelle entwikkelt.

Fotos: Werkfoto

Intensivierung des Seetransportes

Zur Bewältigung der wachsenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der DDR-Handelsflotte tragen zukünftige Schiffsoffiziere und Wissenschaftler der Ingenieurhochschule für Seefahrt (IHS) in Warnmünde/Wustrow bei. Sie arbeiten an speziellen Forschungsaufgaben für die Intensivierung des Seetransportes. Sie vervollständigen zum Beispiel das System der technischen Diagnostik für Schiffsmaschinenanlagen. Damit sollen optimale Beziehungen zwischen Fahrweise, planmäßig vorbeugender Instandhaltung und zu erwartendem Verschleiß gefunden werden, um Schiffskapazitäten bestmöglich auslasten zu können. Außerdem untersuchen sie Möglichkeiten, auch bei unterschiedlichen Schiffstypen standardisierte Anlagen und auswechselbare Baugruppen einzusetzen. Bereits heute können dank des hohen Automatisierungsgrades Maschinenräume auf etwa zwei Drittel der DDR-Handelsschiffe im wachfreien Betrieb bei voller Sicherheit zeitweise unbesetzt bleiben. Zukünftig soll dieser Anteil auf nahezu 90 Prozent anwachsen.

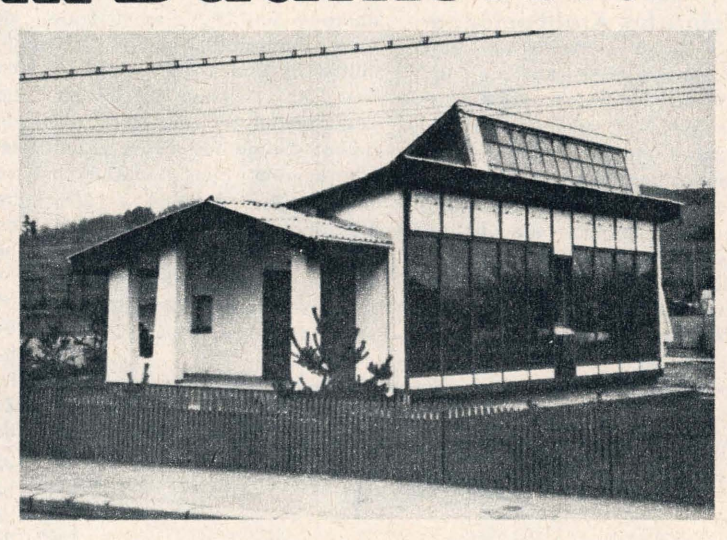
Weitere Forschungen an der IHS befassen sich mit der Verbesserung des Hafenumschlags, da in Zukunft neue Arten von Gütern wie Flüssigchemikalien und Gase an Bedeutung gewinnen. Besonders im Stückgutumschlag soll schwere körperliche Arbeit immer weiter reduziert werden. Heute konzentriert sich in diesem Bereich – bedingt durch die Vielfalt an Handelswaren – die Arbeit von 85 Prozent der Werktätigen auf den Umschlag eines Drittels aller Güter.

SONNEN FORSCHER im Bauinstitut

Die Sonnenenergie ist in der Sozialistischen Republik Rumänien auf sehr direkte Weise Grundlage des drittgrößten Wirtschaftszweiges des Landes – des Tourismus. Ohne die Chance, sich an der Schwarzmeerküste oder in der Dobrudscha, die zu den sonnenreichsten Gebieten Europas gehören, in einer besonders langen Saison in der Sonne braten zu lassen, würde wohl kaum ein Tourist die Mühen der Reise dorthin auf sich nehmen. Sicher hat diese elementare Form der Sonnenenergienutzung eine große Zukunft: Man läßt die Sonne einfach scheinen, zur Freude der Menschen, zum Nutzen der Landwirtschaft. Der große Vorteil: Es kostet nichts!

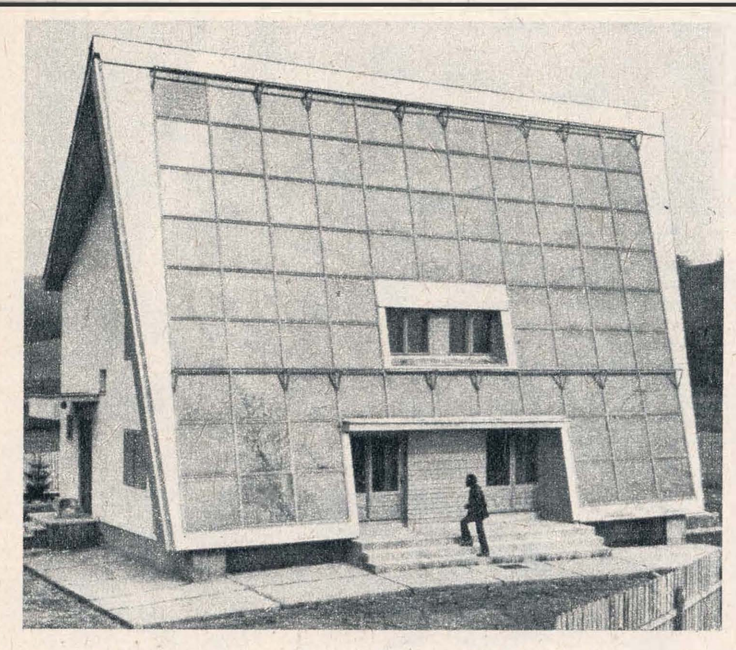
Ganz anders, wenn man versucht, die Sonnenenergie einzufangen und als Wärmequelle zu benutzen. Zunächst wirft jede Anlage, die Sonne einfängt, einen Schatten, der nur selten erwünscht ist. Noch wichtiger ist, daß die Anlage ganz schön teuer werden kann und natürlich nur funktioniert, wenn es Tag ist. Das sind so die Sorgen, mit denen sich Sonnenenergie-Spezialisten in aller Welt herumschlagen müssen.

Sonnentechniker in Rumänien haben es leichter, denn hier gibt es ja sehr viel Sonne und besondere wirtschaftliche Bedingungen. Die Energieversorgung Rumäniens beruht nämlich – eine Besonderheit im RGW – zu einem sehr hohen Anteil auf Erdöl und Erdgas, deren Preis erheblich gestiegen ist. Und es gibt mit den Touristenzentren sehr viele Siedlungen, die überhaupt nur in der sonnenreichen Jahreszeit genutzt werden. Naturgemäß liegen solche Erholungsgebiete weit ab von Industriezentren, deren Abwärme ansonsten billiger wäre. Die Größe des Landes bringt es zudem mit sich, daß auch Gebiete mit geringer Besiedlungsdichte existieren, in denen die Zuleitungen einer zentralisierten Energieversorgung noch teurer sein können, als eine mit Sonnenkollektoren gepflasterte Südwand.

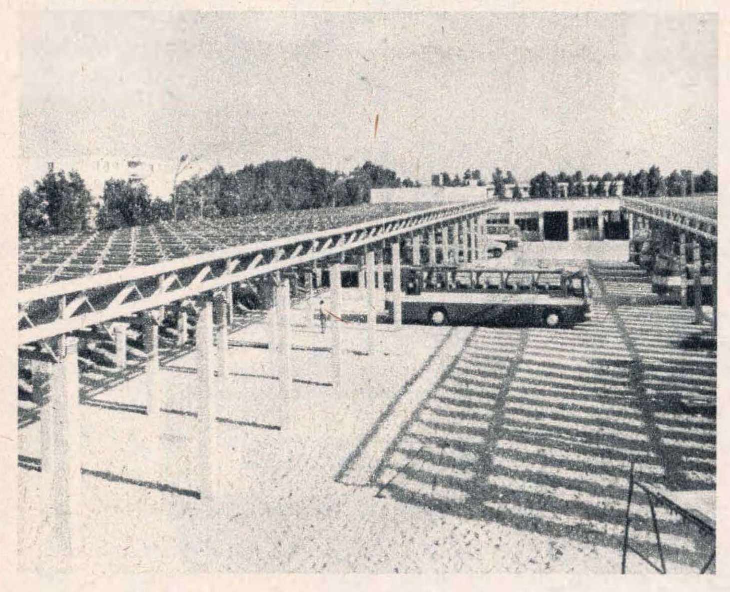


Eine Sonnenheizung, die die Wärme direkt in der Südwand speichert.

Es ist also nicht verwunderlich, daß es in Bukarest im Forschungsinstitut für Bauwesen (INCERC) eine Abteilung „Sonnenenergieforschung" gibt.
Hier wurden schon viele interessante Experimente geboren. Man experimentiert mit Sonnenkollektoren verschiedenster Bauart und erprobt die besten an Experimentalbauten.
Überraschend durch seine Einfachheit ist ein „Sonnenhaus" ohne eigentliche Kollektoren. Die Südwand dieses Einfamilienhau-



Das „Sonnenhaus" mit Sonnenkollektoren nützt die Strahlung besser aus und ermöglicht zusätzlich die Warmwasserbereitung.

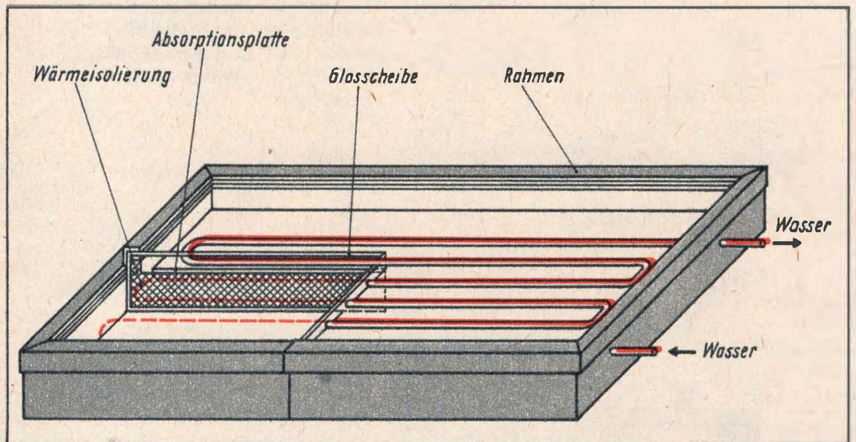


Warmwasser für einen Hotelkomplex liefert diese Parkplatzüberdachung.

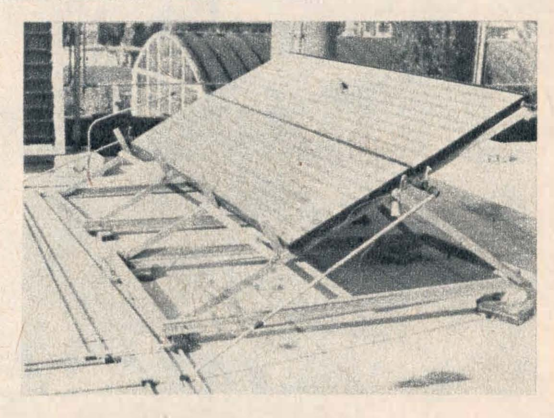
ses wurde aus wärmespeichernden Steinen gemauert, nach innen gut wärmeisoliert, nach außen mit einem Luftzwischenraum mit Glas verkleidet. Die Sonne heizt die Steine auf, die Wärmeisolierung sorgt an heißen Tagen für angenehme Kühle im Haus. Wird es drinnen zu kalt, so öffnet man einfach einige Lüftungsklappen, die dafür sorgen, daß die Raumluft zwischen Mauer und Glasscheibe hindurchströmt und sich erwärmt. Mit diesem einfachen Trick können 50 Prozent der sonst im rumänischen Klima erforderlichen Heizenergie eingespart werden.

Aber das war den Technikern zu wenig. Vor allem störte sie, daß das Warmwasser nach wie vor mit anderen Energiequellen bereitet wird. Deshalb entwickelten sie zwei Standardtypen von Sonnenkollektoren, die bereits produziert werden. Die Kollektoren unterscheiden sich nicht wesentlich von international üblichen Konstruktionen. Sie werden wahlweise mit einfachen oder doppelten Glasscheiben geliefert. Ein interessantes Forschungsergebnis ist der Vergleich des Wirkungsgrades einfach und doppelt verglaster Kollektoren. Die doppelte Verglasung isoliert zwar besser gegen Wärmeverluste, läßt aber auch weniger Strahlung hindurch. So kommt es, daß doppelt verglaste Kollektoren es gestatten, auch bei schwacher Einstrahlung, ja sogar bei bewölktem Himmel das Wasser verhältnismäßig stark zu erwärmen. Bei starker Sonneneinstrahlung oder wenn das Wasser nur wenig über die Außentemperatur erhöht werden soll, kann aber der Wirkungsgrad der einfach verglasten Kollektoren sogar größer sein.

In einem experimentellen Einfamilienhaus konnten die Kollektoren 60 Prozent des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser decken. Als noch effektiver erwies sich eine Warmwasserversorgung für drei Hotels des Schwarzmeerkurortes „Saturn". Hier wurde ein Parkplatz mit den Kollektoren überdacht, die so ihren Schatten dort werfen, wo er erwünscht ist. 70 Prozent der Energie für die Warmwasserbereitung der 1200 Gäste fassenden



Schema eines Sonnenkollektors



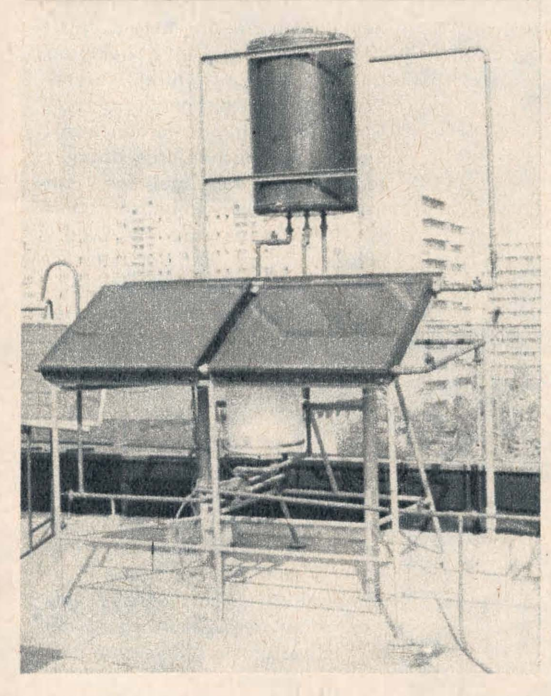


Abb. oben Einen überraschenden Erfolg brachte dieser Versuchskollektor: Im Zickzack gefaltetes Aluminiumblech konzentriert die Strahlung auf geschwärzte Rohre, die unter der lichtdurchlässigen Abdeckung verlaufen.
Abb. links Der „Sonnenboiler" liefert Warmwasser für einen Haushalt.
Fotos: Becker (2), Werkfoto (3)

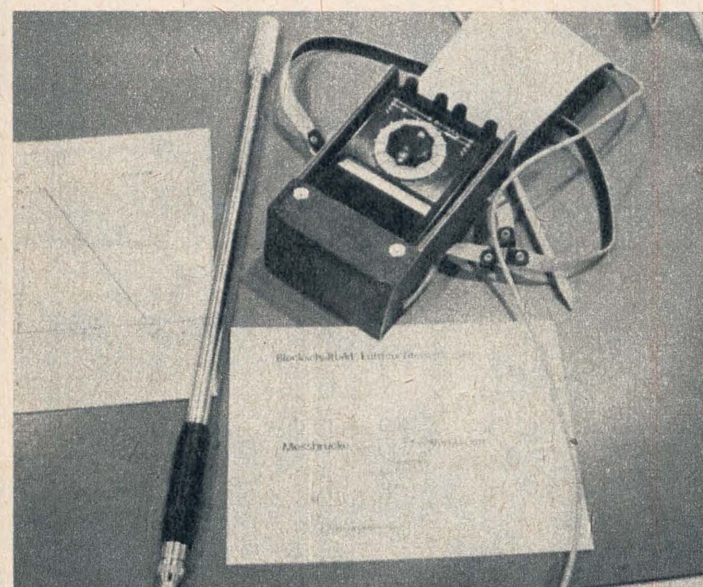
Hotels, die nur im Sommer genutzt werden, liefert die Sonne.

Zu den Sehenswürdigkeiten des Instituts gehört ein 100-Liter-Wasserboiler (er wird übrigens schon in Serie produziert), der mit zwei Kollektoren Warmwasser für Eigenheime bereitet. Die Anlage ist allerdings nicht ganz billig, und wenn abends die ganze Familie baden will, braucht man schon so viele Boiler, daß sie möglicherweise mehr kosten, als das Eigenheim selbst. Ein generelles Problem bei den Versuchsbauten ist noch, daß die restlichen 30 bis 40 Prozent Heizenergie durch elektrische Zusatzheizung erzeugt werden. Da bleibt von der Energieeinsparung nicht viel übrig, wenn man bedenkt, daß auch ein modernes Kraftwerk aus physikalischen Gründen nur 30 bis 40 Prozent der im Brennstoff enthaltenen Energie in Elektroenergie umwandelt, während die in Rumänien üblichen Gas- und Ölheizungen Wirkungsgrade nahe bei 90 Prozent erreichen können. Hinzu kommen bei der Elektrizität Leitungsverluste, so daß man durchaus sagen kann, die Sonne ersetze nur gerade die Energieverluste. Die rumänischen Techniker versichern aber, daß sie diese Energiesünde nur bei den Versuchsbauten der besseren Meßbarkeit wegen begehen. Serienanlagen sollen mit einer Zusatzheizung auf Öl- oder Gasbasis versehen werden.

Be.



Nachnutzung



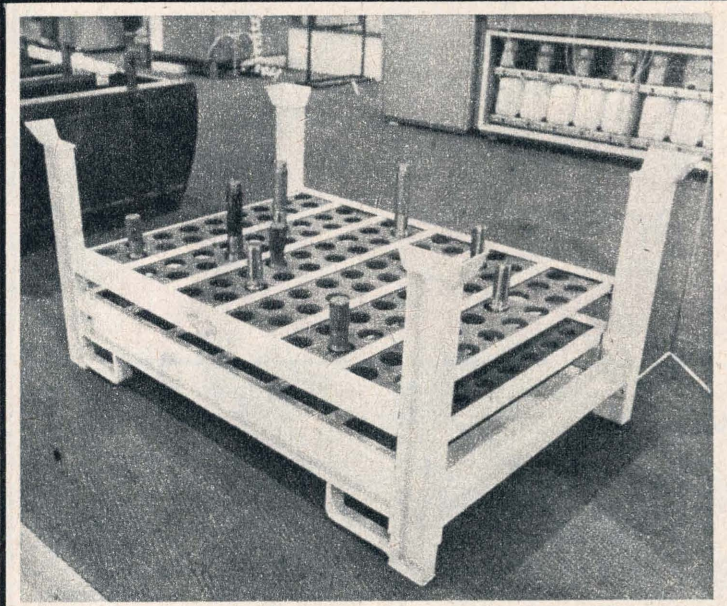
Tragbares Luftfeuchtemeßgerät
entwickelt von einem Jugendkollektiv des
VEB Filmfabrik Wolfen,
4440 Wolfen.

Das Gerät besteht aus den handelsüblichen Feuchtefühlern des VEB Feutron Greiz und der Kleinmeßbrücke in Wheatstonschaltung vom VEB Meßtechnik Mellenbach. Mit ihm können Werte von 30 Prozent bis 85 Prozent relative Feuchte mit einer Genauigkeit von $\pm$ 1 Prozent gemessen werden. Bisher war eine netzunabhängige Messung der relativen Luftfeuchte nur mit Importgeräten möglich.



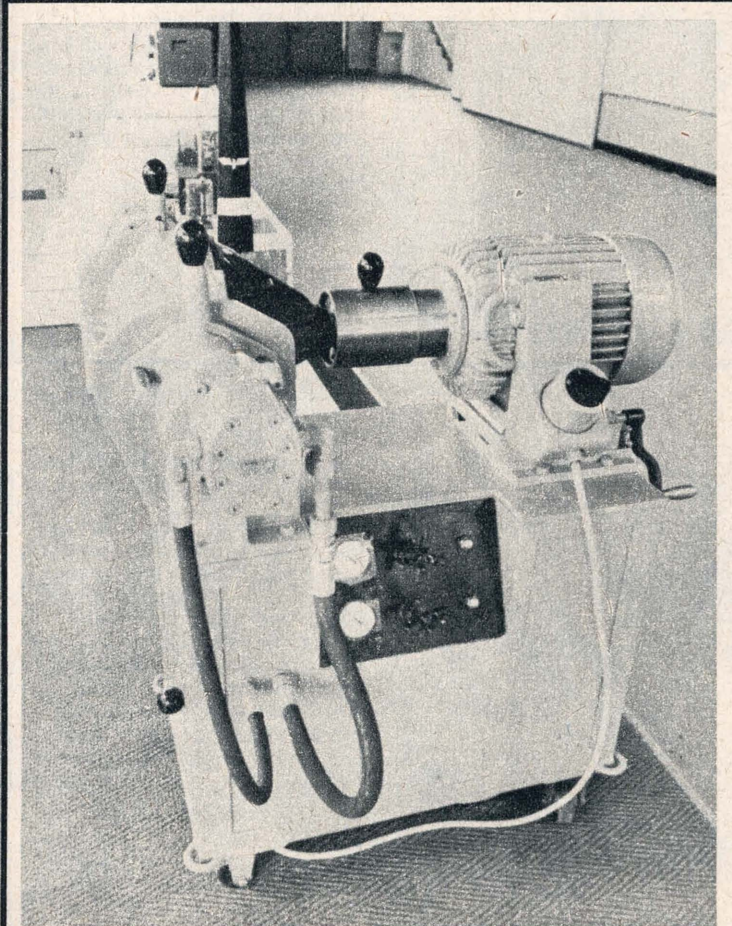
Suchgerät für Unterputzleitungen
entwickelt von einem Lehrlingskollektiv der
Starkstrommeisterei Magdeburg,
3010 Magdeburg, Maybachstr. 25.

Das Gerät dient zum Aufsuchen unter Putz verlegter Leitungen und Kabel. Der Grundgedanke des Geräteaufbaues beruht auf der Tatsache, daß jeder stromdurchflossene Leiter ein Magnetfeld aufbaut. Das Suchgerät besteht aus einer Fangspule und einem dreistufigen Verstärker. Mit Hilfe der Fangspule wird der 50-Hz-Brummton eingekoppelt und einem Kopfhörer zugeführt.



Schontransportgestell
entwickelt von einer Jugendbrigade des
VEB Getriebewerk Kirschau,
8604 Kirschau, Mühlstr. 5.

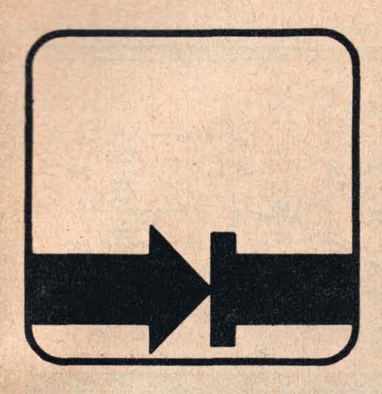
Das Gestell sichert einen einwandfreien, schonenden Transport verschiedener Wellen. Diese werden zwischen Gummileisten senkrecht aufgestellt, wodurch eine Berührung während des Transportes völlig ausgeschlossen ist. Häufig auftretende Beschädigungen der einzelnen Wellen und die dadurch bedingten Nacharbeiten werden ausgeschlossen.



Prüfstand für Hinterachsenantrieb Pkw Moskwitsch
entwickelt von einem Jugendkollektiv der
Kfz-PGH „Vorwärts",
7101 Quersitz.

Um nach dem Regenerieren von Hinterachsenantrieben wieder optimale Laufleistungen garantieren zu können, müssen die vom Herstellerwerk vorgegebenen Einstellwerte an Lagern und Zahnrädern exakt eingehalten werden. Das nötige Überprüfen der Achsenantriebe konnte bisher erst im Fahrzeug vorgenommen werden. Der Prüfstand gestattet nunmehr ein Prüfen unter annähernden Bedingungen des Fahrbetriebes außerhalb des Fahrzeuges.

Fotos: JW-Bild/Zielinski



Integrierte SCHALTKREISE in der Hand des Amateurs (5)

Neben den bereits vorgestellten analogen integrierten Schaltkreisen für die Anwendung in der NF- und in der HF-Technik gibt es weitere analoge Schaltkreise, die in der Elektronik-Schaltungspraxis vielseitig einsetzbar sind. Dazu gehört auch der Operationsverstärker.

Ursprünglich war der Operationsverstärker ein Baustein der Analog-Rechentechnik, der mit einer zusätzlichen äußeren Beschaltung verschiedene Rechenoperationen ausführen konnte. Mit der Herstellung von Operationsverstärkern in integrierter Schaltungstechnik hat sich das Einsatzgebiet wesentlich erweitert. So findet man heute den Operationsverstärker in der industriellen Elektronik, in der Nachrichten- und in der Meßtechnik, aber auch in der Unterhaltungselektronik.

Der wohl bekannteste Operationsverstärker in IS-Technik ist der Typ A 109 D, der von fast allen Herstellern integrierter Schaltkreise produziert wird (μA 709, MAA 501, TAA 521, K 1 UT 531). Auf einer Chipfläche von etwa 1,4 mm × 1,4 mm sind 15 Transistoren und 15 Widerstände untergebracht.

Der Vorteil des Operationsverstärkers in integrierter Technik liegt vor allem in seiner geringen Temperaturempfindlichkeit, in seinem symmetrischen Aufbau mit den guten Paarungsbedingungen der aktiven Elemente, die ja auf engstem Raum unter gleichen Bedingungen entstehen. Wird das Eingangssignal an den invertierenden Eingang (Anschluß 4) gelegt, dann ist das Ausgangssignal (Anschluß 10) gegenphasig. Bei Ansteuerung des nichtinvertierenden Eingangs (Anschluß 5) ist das Ausgangssignal gleichphasig mit dem Eingangssignal. Abb. 1 zeigt das Schaltungssymbol für den Operationsverstärker und die erforderlichen symmetrischen Betriebsspannungen mit +Us und −Us. Die Stromversorgung mit nur einer Betriebsspannung ist möglich, wenn ein künstlicher Bezugspunkt (meist halbe Betriebsspannung) für den mit Massepotential verbundenen Eingang geschaffen wird. Damit der Operationsverstärker gegen Schwingneigung stabilisiert wird, ist eine externe Frequenzkompensation an den Anschlüssen 3, 12 und 9 erforderlich. Abb. 2 zeigt die Anschaltung der Glieder zur Frequenzkompensation. Für verschiedene einzustellende Verstärkungswerte werden in der Tabelle 1 die Werte der Kompensationsglieder angegeben.

Neuere Operationsverstärker haben eine integrierte Frequenzkompensation, einen kurzschlußfesten Ausgang, einen großen Spannungsverstärkungsfaktor und einen hohen Eingangswiderstand. Ein typischer Vertreter dafür ist der Typ μA 741, der auch von TESLA/ČSSR mit der Bezeichnung MAA 741 produziert wird.

Der Schaltkreis A 109 D hat ein 14poliges DIL-Gehäuse, wobei andere Firmen auch das runde Metallgehäuse mit acht Anschlüssen (TO 99) verwenden. Die Anschlußbelegung kann Abb. 3 entnommen werden. Der Operationsverstärker B 109 D hat etwas bessere Kennwerte als der A 109 D. Für den Amateurbedarf gibt es die Ausführung R 109 D (Preis 2,20 M) mit etwas verringerten Werten gegenüber dem A 109 D. Nachfolgend für den Amateurtyp R 109 D die verringerten Kennwerte:

Betriebsspannung	
U_{B+}	+15 V
U_{B-}	−15 V
Eingangsoffsetspannung	
U_{IO}	5 mV ... 20 mV
Gleichtaktunterdrückung	
CMR	80 dB
Großsignalverstärkung	
V_u	$30 \cdot 10^3$
Ausgangsspitzenspannung	
$\pm U_O$	13 V
Eingangswiderstand	
R_E	100 kΩ

Es ist zweckmäßig, die positive und die negative Betriebsspannung U_{B+} und U_{B-} mit je einem Kondensator von 10 nF bis 0,1 μF gegen 0 V abzublocken. Zum Vermeiden einer Schwingneigung in der positiven Halbwelle der Ausgangsspannung ist ein Widerstand 51 Ω in den Ausgang zu schalten. Auch beim Betrieb in offener Schleife ist bereits eine Frequenzkompensation mit C 1 = 10 pF und C 2 = 3 pF erforderlich. Sollte die Differenzeingangsspannung größer als 5 V werden, so ist eine Schutzschaltung zwischen den Anschlüssen 4 und 5 vorzusehen. Mit zwei antiparallel-

geschalteten schnellen Siliziumdioden (SAY 32) begrenzt man diese Spannung auf $\pm 0{,}7$ V. Für den Bereich 0,7 V ... 5 V muß man zwei in Reihe liegende, gegensinnig geschaltete Z-Dioden vorsehen.
Die zwei Grundschaltungen des Operationsverstärkers sind der invertierende Spannungsverstärker und der nichtinvertierende Spannungsverstärker. Abb. 4 zeigt den invertierenden Spannungsverstärker mit den Gegenkopplungswiderständen R 1 und R 2. Für die sich einstellende Spannungsverstärkung gilt

$$|V'_u| = |\frac{U_A}{U_E}| = |-\frac{R2}{R1}|$$

Die Spannungsverstärkung ist also lediglich vom Verhältnis der beiden Widerstände R 1 und R 2 abhängig, wobei das Minuszeichen die Phasenumkehr anzeigt. Daher wird der invertierende Verstärker oft auch als Umkehrverstärker bezeichnet.
Mit den Werten in Abb. 4 ist

$$|V'_u| = |-\frac{1000\,k\Omega}{10\,k\Omega}| = 100.$$

Der Eingangswiderstand ist $R_i \approx$ R 1, d. h., der invertierende Verstärker hat einen niedrigen Eingangswiderstand. Um eine minimale Temperaturdrift zu erreichen, gilt für den Widerstand R 3 die Beziehung

$$R3 = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

$$= \frac{10\,k\Omega \cdot 1000\,k\Omega}{10\,k\Omega + 1000\,k\Omega}$$

$$= 9{,}9\,k\Omega \approx 10\,k\Omega$$

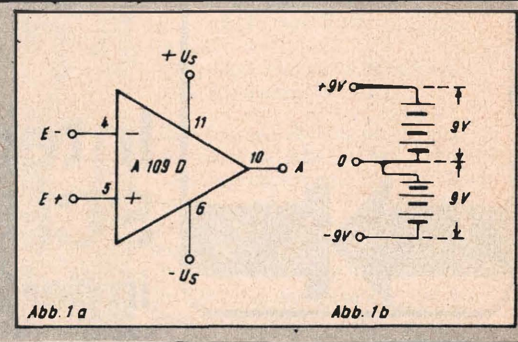
Den nichtinvertierenden Spannungsverstärker zeigt Abb. 5. Die sich einstellende Spannungsverstärkung ergibt sich aus der Beziehung

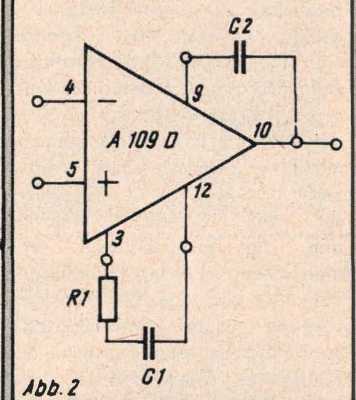
$$V'_u = \frac{U_A}{U_E} = \frac{R1 + R2}{R1}$$

$$= 1 + \frac{R2}{R1}.$$

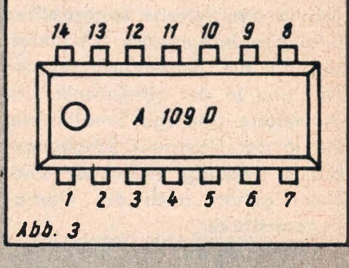
Also auch beim nichtinvertierenden Verstärker bestimmt das Verhältnis der Widerstände R 1 und R 2 die einstellbare Spannungs-

Anschlußschema des Operationsverstärkers A 109 D (a) und symmetrische Stromversorgung (b)





Externe Frequenzkompensation beim A 109 D mit R 1/C 1/C 2



Anschlußbelegung beim A 109 D

Stromlaufplan eines invertierenden Verstärkers

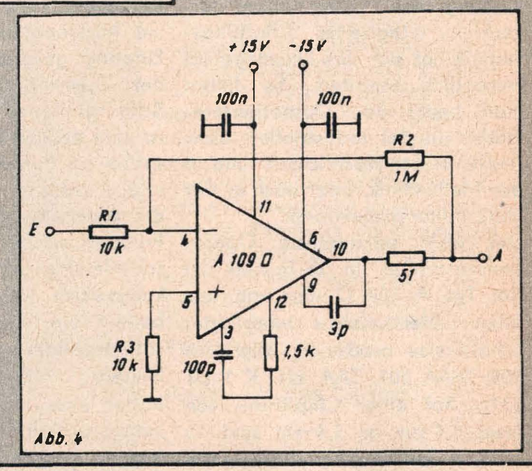
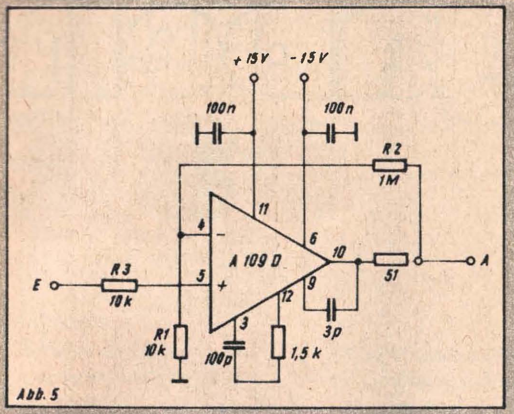
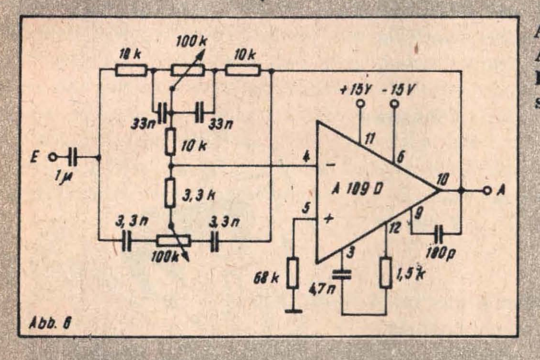


Tabelle 1

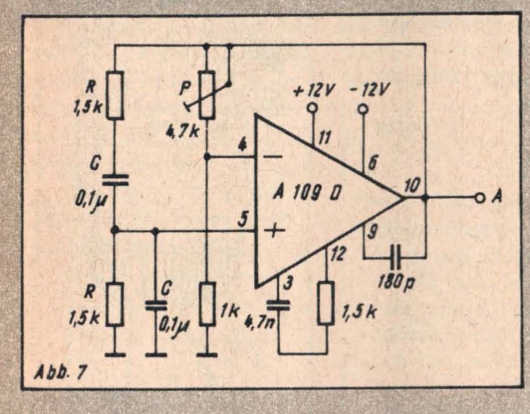
|Vg| in dB	C 1 in pF	R 1 in kΩ	C 2 in pF
60	10	0	3
50	27	1,5	3
40	100	1,5	3
30	270	1,5	10
20	470	1,5	20
10	2700	1,5	100
0	4700	1,5	200



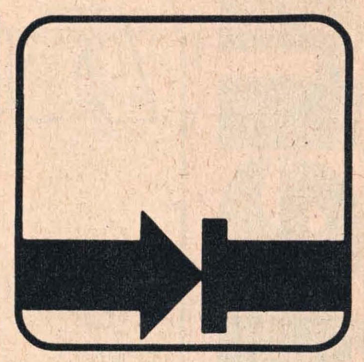
Stromlaufplan eines nichtinvertierenden Verstärkers



Anwendung des A 109 D in einer Klangregelschaltung



Anwendung des A 109 D als RC-Generator



verstärkung. Mit den Werten in Abb. 5 ist

$$V'_u = \frac{(10 + 1000)\,k\Omega}{10\,k\Omega} = 101.$$

Aber der Eingangswiderstand ist wesentlich größer. Aus der nachfolgenden Beziehung kann er näherungsweise ermittelt werden.

$$R_I \approx \frac{V_O \cdot R_I}{1 + R\,2/R\,1}$$

V_O ist die offene Schleifenverstärkung, R_I der Eingangswiderstand an den Anschlüssen 4 und 5. Je nach Dimensionierung kann der Eingangswiderstand R_I Werte von mehreren MΩ erreichen. Bei kleinen Werten der Eingangsspannung U_E kann die Offsetspannung schon einen großen Einfluß auf die Ausgangsspannung U_A ausüben. In solchen Fällen muß eine Kompensation der Offsetspannung vorgenommen werden. Für den universell einsetzbaren Operationsverstärker gibt es zahlreiche Anwendungsbereiche in der Elektronik. Das sind Regler- und Rechnerschaltungen, Kippschaltungen, Oszillatoren, aktive Filter, Gleichrichterschaltungen, Schaltungen der Meß- und der Verstärkertechnik sowie konstante Strom- und Spannungsquellen.

Abb. 6 zeigt den Stromlaufplan für ein Klangregelglied mit einem Eingangswiderstand von etwa 500 kΩ. Die Mittenfrequenz ist etwa 1 kHz, bei 20 Hz und bei 20 kHz ist der Regelbereich für Anheben bzw. Absenken etwa ± 20 dB. Eine Eingangsspannung von 100 mV ergibt eine Ausgangsspannung von etwa 1 V.

Als Beispiel aus der Oszillatortechnik zeigt Abb. 7 den Stromlaufplan eines Niederfrequenzoszillators, der in RC-Schaltung mit einer Wien-Brücke arbeitet. Die frequenzbestimmenden Werte von R und C stehen in nachfolgendem Zusammenhang mit der Frequenz:

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

Dabei ist R in MΩ und C in μF einzusetzen. Mit den in Abb. 7 angegebenen Werten für R und C wird eine Frequenz von etwa 1 kHz erzeugt. Mit dem Einstellregler P wird das sichere Anschwingen der Oszillatorschaltung eingestellt.

Karl-Heinz Schubert

Knobeleien

Aufgaben 4/80

Aufgabe 1
Ein Wasserbecken soll mit Hilfe einer Pumpanlage gefüllt werden. Vom Konstrukteur werden zwei verschiedene Installationsvarianten vorgeschlagen (Abb. 1). Für welche der beiden Möglichkeiten muß sich der Auftraggeber entscheiden, wenn er bei der Benutzung der Pumpe möglichst wenig Energie verbrauchen will?

4 Punkte

Aufgabe 2
Warum gefriert ein Teich stets von oben her?

2 Punkte

Aufgabe 3
In einem Hafen kann die Zufahrtstraße aus bautechnischen Gründen nur bis auf einen bestimmten Abstand an die Schiffswand herangeführt werden. Unter welchem Winkel muß man eine Rutsche anbringen (s. Abb. 2), damit die Verladezeit für Metallwalzen, die man vom Zubringerfahrzeug ins Schiff hinabrollen läßt, minimal ist?

3 Punkte

Aufgabe 4
Bei der Übertragung einer Rechnung per Fernschreiber sind technische Störungen aufgetreten. Zu Anfang ist das Umschaltsignal Buchstaben/Ziffern-Register ausgefallen, so daß die Ziffern durch Buchstaben dargestellt wurden (wobei bestimmten Buchstaben natürlich bestimmte Zahlen entsprechen). Außerdem war ein großer Teil der übertragenen Ziffern so sehr gestört, daß nur noch Kreuze auf dem Empfänger geschrieben wurden. Das aufgenommene Fernschreiben zeigt Abb. 3. Wie lautet die ursprüngliche Aufgabe?

5 Punkte

ATOM • ATOM
×××××
××××××
×××××
××××ATOM
③
②
s
α
b
①
P
P

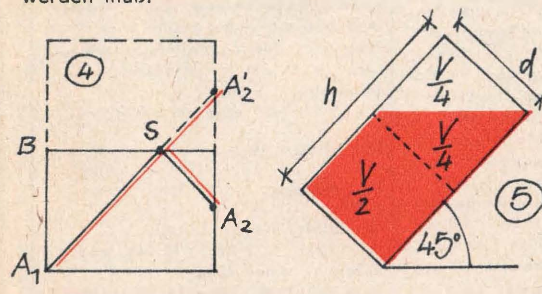
Auflösung 3/80

Aufgabe 1
Pflanzen enthalten nicht reines Wasser, sondern bestimmte physiologische Lösungen. Wäßrige Lösungen beliebiger Zusammensetzungen gefrieren bei einer tieferen Temperatur als das Wasser selbst. Außerdem steigen bis zum Gefrieren der Pflanze die Lösungen in den Kapillaren. Die Temperatur der aus dem Wurzelteil der Pflanze nach oben steigenden Säfte ist also größer als Null. Viele Pflanzen sind auch mit Härchen bedeckt, zwischen denen die Luft nicht zirkulieren kann. Dadurch wird eine unbewegliche, als Isolator wirkende Lufthülle gebildet.

Aufgabe 2
Es ist ein Punkt S auf der Rückwand zu finden, für den gilt:

$\overline{A_1S} + \overline{A_2S} = \text{Minimum}$.

Dazu spiegelt man den Raum an der Rückwand (Abb. 4). Die kürzeste Verbindung zwischen den Arbeitsplätzen A_1 und A_2 ist die Strecke $\overline{A_1A'_2}$. Auf dieser Strecke muß also der Schrank S aufgestellt werden (siehe Abb.). Da $\overline{A'_2S} = \overline{A_2S}$ gilt, ist S der gesuchte Standort des Schrankes.
Aus der Zeichnung ergibt sich, daß der Schrank 3,33 m von B entfernt an der Rückwand aufgestellt werden muß.



Aufgabe 3
Aus der Abb. 5 geht die folgende Beziehung hervor:

$h = 2\,d$.

Somit ist:

$h : d = 2 : 1$.

Aufgabe 4
Da beim Schwimmen das Gewicht gleich der verdrängten Flüssigkeitsmenge ist, verdrängt der Kahn im Fluß eine Wassermenge von 8,4 m^3. Damit er im Meer ebensoviel Wasser verdrängen kann, muß seine Masse auf das 1,03fache anwachsen. Somit ist seine neue Masse 8,4 t · 1,03 = 8,652 t. Der Kahn kann also zusätzlich eine Masse von 0,252 t = 252 kg aufnehmen, ohne daß sich sein Tiefgang ändert.



Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei einer Veröffentlichung honoriert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43.



Die auf diesen Seiten vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort bereits vergriffen sein, möchten wir auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Raketen – Satelliten – Raumstationen

Autorenkollektiv

Mit einem Vorwort von Sigmund Jähn
275 Seiten, 240, z. T. farbige Abb., Leinen 24 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1979

Experten aus der Sowjetunion und der DDR stellen populärwissenschaftlich die Entwicklung der Weltraumfahrt vom Beginn der Raumfahrtära bis zur gegenwärtigen Stufe der internationalen Zusammenarbeit dar. Der Beitrag der DDR am Interkosmosprogramm wird ausführlich behandelt; Übersichtstafeln verdeutlichen die DDR-Beteiligung an den Raumfahrtaktivitäten der sozialistischen Länder.

Umweltprobleme – Herausforderung der Menschheit

H. Paucke / A. Bauer

284 Seiten, 31 Abb. und 76 Tab., Broschur 6,50 M
Dietz Verlag, Berlin 1979

Im Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen einem Naturwissenschaftler und einem Philosophen entstand ein Buch, das keine Langatmigkeit kennt, sich durch Aktualität, hohen Informationsgehalt und solide Qualität auszeichnet. Der Themenkreis der Arbeit ist durch einen komplexen Überblick über das Wesen und die Zusammenhänge globaler Probleme abgesteckt. Eingehender behandelt werden das Verhältnis von Mensch und Umwelt, die Einflüsse der menschlichen Produktionstätigkeit auf die Natur, die Ursachen und der Charakter der Umweltprobleme, Fragen der Naturnutzung und der Aneignung der Naturreichtümer, des Wirtschaftswachstums und der Umweltbelastung sowie Funktionsweisen ökologischer Systeme und Abläufe ökologischer Prozesse. Ausgehend von den dringlichsten Erfordernissen der weiteren Entwicklung der Menschheit, der Friedenssicherung und Abrüstung, des ökonomischen und sozialen Aufschwungs der Entwicklungsländer und des Schutzes der Biosphäre vor der Gefährdung durch Schadstoffe und Abprodukte, ist es das Hauptanliegen der Verfasser herauszuarbeiten, wie die Existenz der globalen Probleme und deren notwendige Lösung die Aufgaben der Arbeiterklasse im Klassenkampf erweitert haben. Beispielsweise werden ökologische Faktoren künftig weit mehr als bisher sowohl die Auseinandersetzung zwischen Sozialismus und Kapitalismus als auch die inneren Entwicklungsprozesse der antagonistischen Gesellschaftssysteme beeinflussen. Die neuen Anforderungen, die an die Entfaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft gestellt sind, bedingen auch ein insgesamt ausgeprägteres ökologisches Problembewußtsein ihrer Gestalter. Der sozialistische Charakter der Beziehungen der Menschen zur Natur entsteht zwar auf der Grundlage der sozialistischen Produktionsverhältnisse, er formt sich aber nicht im Selbstlauf, sondern verlangt das zielgerichtete Heben der Bewußtheit aller Werktätigen im Umgang mit der Natur.
Theoretisch begründet weisen die Autoren an Hand teilweise erregender Fakten anschaulich nach, wie die soziale Qualität des Stoffwechsels der Gesellschaft mit der Natur den Charakter der Umweltprobleme bestimmt. Es wird gezeigt, daß die technisch-technologisch bedingten Ähnlichkeiten der Umweltbelastung im Kapitalismus und im Sozialismus auf Produktionsprinzipien zurückzuführen sind, die das profitorientierte kapitalistische Wirtschaftssystem geschichtlich hervorbrachte. Als historischer Nachfolger des Kapitalismus ist der Sozialismus zunächst genötigt, umweltschädigende Produktionsgrundlagen zu übernehmen und Verfahrensweisen in der Produktion zu nutzen, die, wie der von den Autoren zitierte amerikanische Ökologe B. Commoner formulierte, „... die unendlichen Zirkulationsprozesse der Natur zu linearen Abläufen" umformten. Erst auf einer im Vergleich zu heute höheren Stufe ihrer Entwicklung vermag die kommunistische Gesellschaft hier einen umfassenden Wandel zu schaffen.
Reiche Erfahrungen, zumal unter sozialistischen Gegebenheiten, beweisen jedoch, daß wirtschaftliches Wachstum auch unter den bestehenden technisch-technologischen Umständen keineswegs zu einer zunehmenden Umweltverschmutzung führen muß. In dieser Beziehung besteht ein wichtiges Ziel der Arbeiterklasse im Sozialismus darin, schon in den 80er Jahren auf eine fühlbare Verminderung der Umweltschäden Kurs zu nehmen. Es ist erforderlich, alle Vorzüge der sozialistischen Ordnung national wie international auszuschöpfen, um das Verhältnis unserer Gesellschaft zur Natur so rationell wie möglich zu gestalten.

M. B.

Meyers Taschenlexikon Messungen, Meßgröße, Maßeinheit

355 Seiten, 50 Abb., Leinen 12 M
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1979

Allen technisch interessierten Lesern, die sich Vorstellungen über die Einheiten des Internationalen Maßsystems (SI) und ihre Beziehungen zu anderen, veralteten Einheiten bilden wollen, ist dieses Taschenlexikon zu empfehlen. In aufbereiteter Form, leicht zugreifbar, bringt es alle wichtigen SI-Einheiten, ältere, nicht mehr zu verwendende Einheiten, Einheiten des Yard-Pound-Second-Systems sowie die Umrechnungsfaktoren tabellarisch nach Meßgrößen geordnet. Daneben werden die wichtigsten Begriffe der Meßkunde, Grundbegriffe des Messens sowie Gemeinsamkeiten der Meßmethoden, -verfahren und -prinzipe, der Metrologie und der Größenlehre, der Meßfehler und ihrer Behandlung erläutert. Das Taschenbuch ist eine nützliche Hilfe für jeden Techniker, der Messungen durchführen und Meßergebnisse auswerten, Angaben in veralteten Maßeinheiten kontrollieren und umrechnen muß oder sich grundsätzlich über Fragen der Metrologie informieren will. Das gleiche gilt für physikalische Messungen.

Metallographie

H. Schumann

10., durchgesehene Auflage
608 Seiten, 1033 Abb., 76 Tab. und 9 Tafeln, Leinen 48 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Die seit Jahren bewährte Konzeption und Darstellungsweise dieses Standardwerkes wurde unverändert beibehalten, jedoch wurden sämtliche Meßeinheiten auf SI umgestellt und das Verzeichnis der weiterführenden Literatur aktualisiert.

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

G. Claussnitzer

Linearmotor

Jugend+Technik, 28 (1980) 4, S. 256 bis 260

In vielen Bereichen der Industrie und auch der Verkehrstechnik müssen rotierende Bewegungen in geradlinige umgewandelt werden. Das erfordert erheblichen Aufwand. Der lineare Antriebsmotor jedoch benötigt keine Zahnantriebe, Transmissionen, Wellen, Differentiale, Lager, Ketten und anderes mehr. Unser Autor betrachtet Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Linearmotoren.

новые технологии/материалы

Г. Клауснитцер

Линейный двигатель

«Югенд + техник» 28(1980)4, с. 256—260 (нем)

Во многих областях промышленности и транспорта требуется превратить вращательное в поступательное движение. Линейный двигатель не требует зубчаток, трансмиссий и пр. В некоторых случаях он уже применяется. Автор рассматривает возможности и пределы его применения.

Geologie Wirtschaftspolitik

W. Michel

Kupfer-Molybdän-Zentrum in der MVR

Jugend+Technik, 28 (1980) 4, S. 268 bis 272

Im Norden der Mongolischen VR wurde Anfang der 70er Jahre ein sehr reiches Kupfer- und Molybdän-Vorkommen entdeckt. Seit sechs Jahren entsteht dort inmitten der Steppe in sowjetisch-mongolischer Gemeinschaftsarbeit ein gewaltiges Industriezentrum, das eine Kapazität von jährlich 16 Mill. t haben wird. In Wort und Bild schildert der Autor seine Erlebnisse und Begegnungen, vermittelt Zahlen und Fakten über das Kombinat und die Stadt Erdenet.

геология/хозяйственная политика

В. Михел

Центр меди и молибдена в МНР

«Югенд + техник» 28(1980)4, с. 268—272 (нем)

На севере Монгольской НР в 70-ых годах были открыты богатые месторождения меди и молибдена. В течении шести лет в сотрудничестве с Советским Союзом там возникает среди степей могучий индустриальный центр с производительностью в 16 милл. тонн в год. Даются даты и факты об этом комбинате.

Imperialismus Wirtschaftspolitik

W. Günther

Krise bei den Autokonzernen

Jugend+Technik, 28 (1980) 4, S. 292 bis 295

In den USA müssen die drei großen Autokonzerne General Motors, Ford und Chrysler deutliche Verkaufsrückschläge hinnehmen. Falsche Modellpolitik und die Energiekrise in der kapitalistischen Welt waren Schuld daran. Kleine und mittlere Pkw aus Westeuropa und Japan sind gefragt. Der Konkurrenzkampf verschärft sich drastisch.

империализм/хозяйственная политика

В. Гюнтер

Кризис в автомобильной промышленности

«Югенд + техник» 28(1980)4, с. 292—295 (нем)

Трем крупным концернам в США — Женерел моторс, Форд и Крейслер — пришлось смириться с уменшающейся продажей. Причина того — ошибочная модельная политика и энергетическтй кризис в капиталистическом мире. Спрашиваются больше маленькие и средние автомашины из западной Европы и из Японии.

Metallurgie/ Umweltschutz

Genutzte Abprodukte

Jugend+Technik 28 (1980) 4, S. 296 bis 299

Abprodukte der Roheisenerzeugung sind längst nicht mehr nur die Umwelt belastende Abfälle. Sie werden in großem Umfang wieder verwendet. Am Beispiel des Eisenhüttenkombinates Ost wird gezeigt, was mit ihnen geschieht und welchen Nutzen auch sie bringen können. Sie werden dem Produktionsprozeß wieder zugeführt, dienen zum Heizen und sogar als Grundstoff für die Herstellung von Hohlblocksteinen, aus denen Eigenheime gebaut werden.

металлургия/окружающая среда

Использованные отходы

«Югенд + техник» 28(1980)4, с. 296—299 (нем)

Отходы производства энергии давно больше не являются нагрузкой для окружающей среды. Они снова употребляются в больших масштабах. На примере Металлургического комбината «Ост» показывается, какую пользу и они приносят. Они служат для отопления или исходным сырьем для строительных материалов.

Содержание

JUGEND+TECHNIK

Vorschau 5/80



25 Jahre Warschauer Vertrag
sind uns Anlaß, über das Militärbündnis der sieben europäischen sozialistischen Staaten zu berichten. Wir beschäftigen uns mit den Aufgaben der Militärkoalition zur Sicherung des Friedens und gehen auf die Einheitlichkeit von Bewaffnung und Ausrüstung der Vereinten Streitkräfte ein.
Unser Foto: Begegnung während des Manövers „Waffenbrüderschaft" im Jahre 1970.

Die Moskauer Metro
bewältigt den größten Teil des öffentlichen Personennahverkehrs in der sowjetischen Metropole. Der erste Abschnitt des heute über 190 km langen Metronetzes wurde bereits 1935 in Betrieb genommen. Zu den XXII. Olympischen Sommerspielen Moskau wird die Metro einen neuen Beförderungsrekord aufstellen. Unser Beitrag informiert unter anderem über die technische Grundausstattung der Metro sowie über Fahrtrouten zu den verschiedenen Sportkomplexen.



Silikone
kleben, trennen, heilen, entschäumen, schmieren, isolieren, schützen. Bei 200 000 t Weltproduktion gibt es für Silikone 500 000 verschiedene Anwendungen. Die jungen Chemiewerker in Nünchritz ringen darum, immer mehr von den begehrten Syntheseprodukten herzustellen.

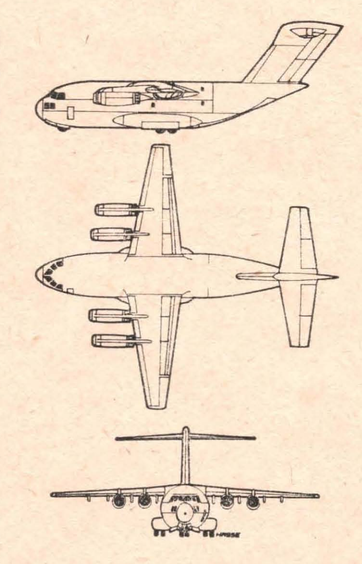
Fotos: APN-Nowosti; MBD; JW-Bild/Zielinski

Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, Heft 4/1980

McDonnel Douglas YC-15



Dieses Flugzeug wurde Mitte der siebziger Jahre als Militärtransporter mit extremen Kurzstart- und -landeeigenschaften entwickelt. Dazu dienten umfangreiche Klappensysteme an den Flügeln sowie die Anordnung der Triebwerke, deren Abgase mit Hilfe der Klappen umgelenkt wurden und somit ebenfalls auftriebserhöhend wirkten. Inzwischen ist jedoch der Bau der YC-15 eingestellt worden.

Einige technische Daten:

Herstellerland: USA
Besatzung: 2 Mann
Passagierzahl: 150
Triebwerk: 4 ZTL JT8D-17
Startschub: 4×71 kN
Spannweite: 33,64 m
Länge: 37,90 m
Höhe: 13,21 m
Startmasse: 98 285 kg
Höchstgeschwindigkeit: 805 km/h
Reichweite: 1 440 km

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

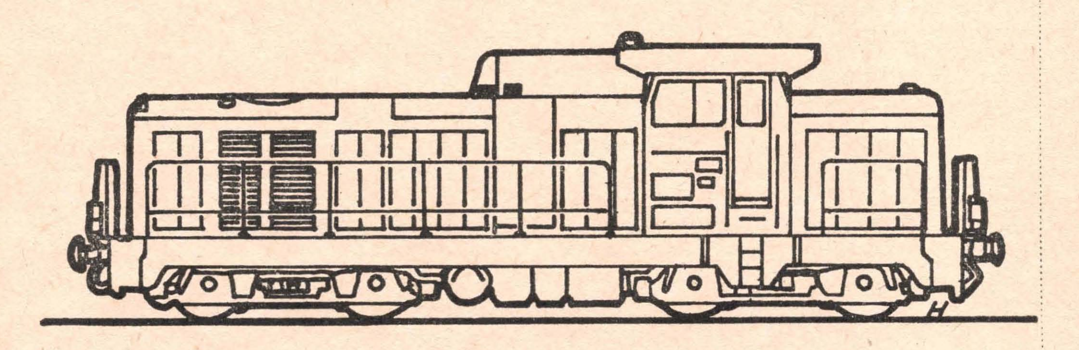
Jugend + Technik, Heft 4/1980

Dieselelektrische Lokomotive 6 D der PKP

Mit einer Leistung von 432 kW (800 PS) ist dieses dieselelektrische Triebfahrzeug der Baureihe 6 D sowohl im Rangierdienst als auch im leichten Personen- und Güterzugdienst einsetzbar. Es kann auf Normal- und Breitspurstrecken verkehren. Diese Lokomotive ist als Rangierlokomotive der Grundtyp bei den Polnischen Staatsbahnen.

Einige technische Daten:

Herstellerland: VR Polen
Spurweite: 1 435 mm/1 524 mm
Achsfolge: Bo'Bo'
Motorleistung: 432 kW bei 1 000 U/min
Dienstmasse: 72 t
Länge über Puffer: 14 240 mm
Geschwindigkeit: 90 km/h



Kleine Typensammlung

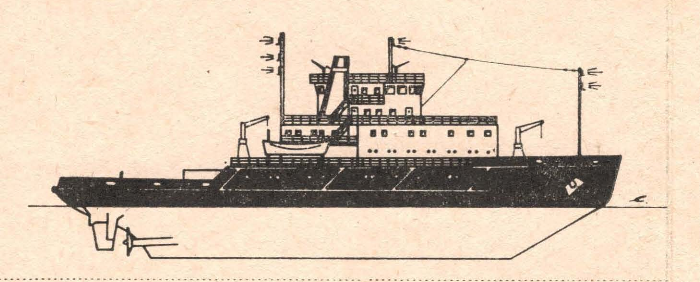
Schiffahrt | **Serie** 

Jugend + Technik,
Heft 4/1980

Bergungsschlepper für die UdSSR

Seit 1979 wird eine Serie von sechs Schiffen dieses Typs auf der finnischen „Wärtsilä-Werft" für die Sowjetunion gebaut. Es sind Bergungsschlepper, die auch für normalen Schleppdienst sowie für Reparaturarbeiten und Feuerlöschdienst speziell für den Arktiseinsatz vorgesehen sind.
Der Schiffskörper wird nach dem Querspantensystem gebaut. Er wird voll geschweißt und erhält eine lange Back und ein durchgehendes Deck. Sieben wasserdichte Schotte unterteilen ihn in acht Abteilungen. Außer für die Besatzung sind für 12 Mann Reservekammern vorgesehen. Jedes Schiff erhält ein Hospital mit Operationsraum.
Zur Übernahme und Übergabe von Ersatzteilen und Versorgungsgütern stehen zwei 5-Mp- und zwei 3-Mp-Deckskrane zur Verfügung. Die Maschinenanlage befindet sich mittschiffs. Die beiden Hauptantriebsmaschinen sind zwei Dieselmotore, die auf je einen Verstellpropeller arbeiten.
Die Schiffe werden nach den Vorschriften und unter Aufsicht des Seeregisters der UdSSR gebaut und klassifiziert.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Finnland
Länge über alles: 69,80 m
Breite über alles: 18,00 m
Tiefgang max.: 6,50 m
Antriebsleistung:
2×2 800 kW (2×3 810 PS)
Geschwindigkeit: 15 kn
Bugstrahlruder-Antriebsleistung: 370 kW
Für Feuerlöscheinsatz
4 Schaummonitore: je 400 m³/h
Besatzung: 40 Mann



Kleine Typensammlung

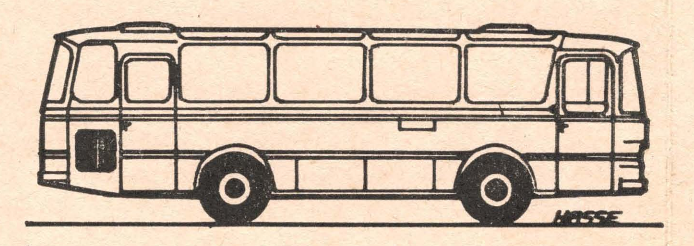
Kraftwagen | **Serie** 

Jugend + Technik,
Heft 4/1980

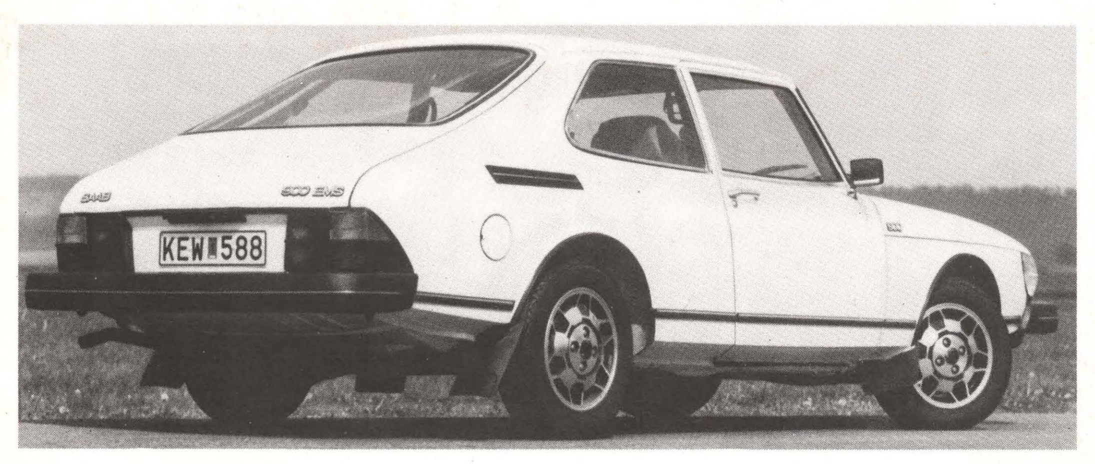
Autosan 09

Vorwiegend für den Inlandbedarf bestimmt, baut Sanocka Fabryka Autobusów in Sanok verschiedene KOM-Modelle für Linieneinsatz, Ausflugs- und Reiseverkehr. Die Autosan-Frontlenkerbusse zeichnen sich durch moderne Konzeption und hohe Zuverlässigkeit aus. Ihr geschweißter Ganzmetallaufbau ist mittragend ausgeführt, sie sind in mehreren Bestuhlungsvarianten lieferbar, mit paarweise nebeneinander angeordneten Einzelsitzen.

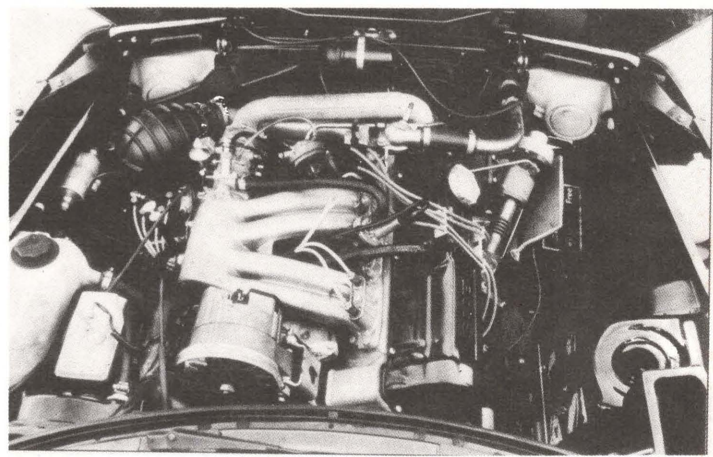
Einige technische Daten:
Herstellerland: VR Polen
Motor: Wassergekühlter Sechszylinder-Viertakt-Diesel, im Heck angeordnet
Hubraum: 6 540 cm³
Leistung: 92 kW (125 PS) bei 2 400 U/min
Kupplung: Einscheiben-Trockenkupplung
Getriebe: Fünfgang-Synchrogetriebe
Radformel: 4×2
Radstand: 4 000 mm
Länge: 9 205 mm
Breite: 2 500 mm
Höhe: 2 900 mm
Platzangebot:
Reisebus 33 + 1 Personen,
Linienbus 37 Sitz-, 33 Stehplätze + 1
Leermasse: 8 475 kg
Zul. Gesamtmasse: 12 275 kg
Höchstgeschwindigkeit: 85 km/h



Saab 900 Turbo



In Schweden wird bei Saab-Scania der Saab 900 in mehreren Versionen gefertigt (Abb. oben zeigt den Saab 900 EMS). Zum Produktionsprogramm gehört auch der Saab 900 mit Turbolader (Abb. unten). Das Fahrzeug besitzt drei oder fünf Türen und kann auf Wunsch mit einem Fünfganggetriebe ausgerüstet werden. Bei normaler Fahrweise läuft das turbogeladene Triebwerk wie ein konventioneller Saugmotor. Beim Beschleunigen bringt der Turbolader einen Leistungsschub, die Motorleistung nimmt um fast 50 Prozent zu. Dabei treiben die Auspuffgase eine Turbine an, die mit hoher Geschwindigkeit rotiert. Mit ihrer Hilfe wird ein Verdichterrad angetrieben, das den Druck im Ansaugtrakt des Motors erhöht. Damit vergrößert die Turboaufladung die Luftmenge, die der Verbrennung in den Zylindern zugeführt wird. Hierbei steigt natürlich auch der Benzinverbrauch an.

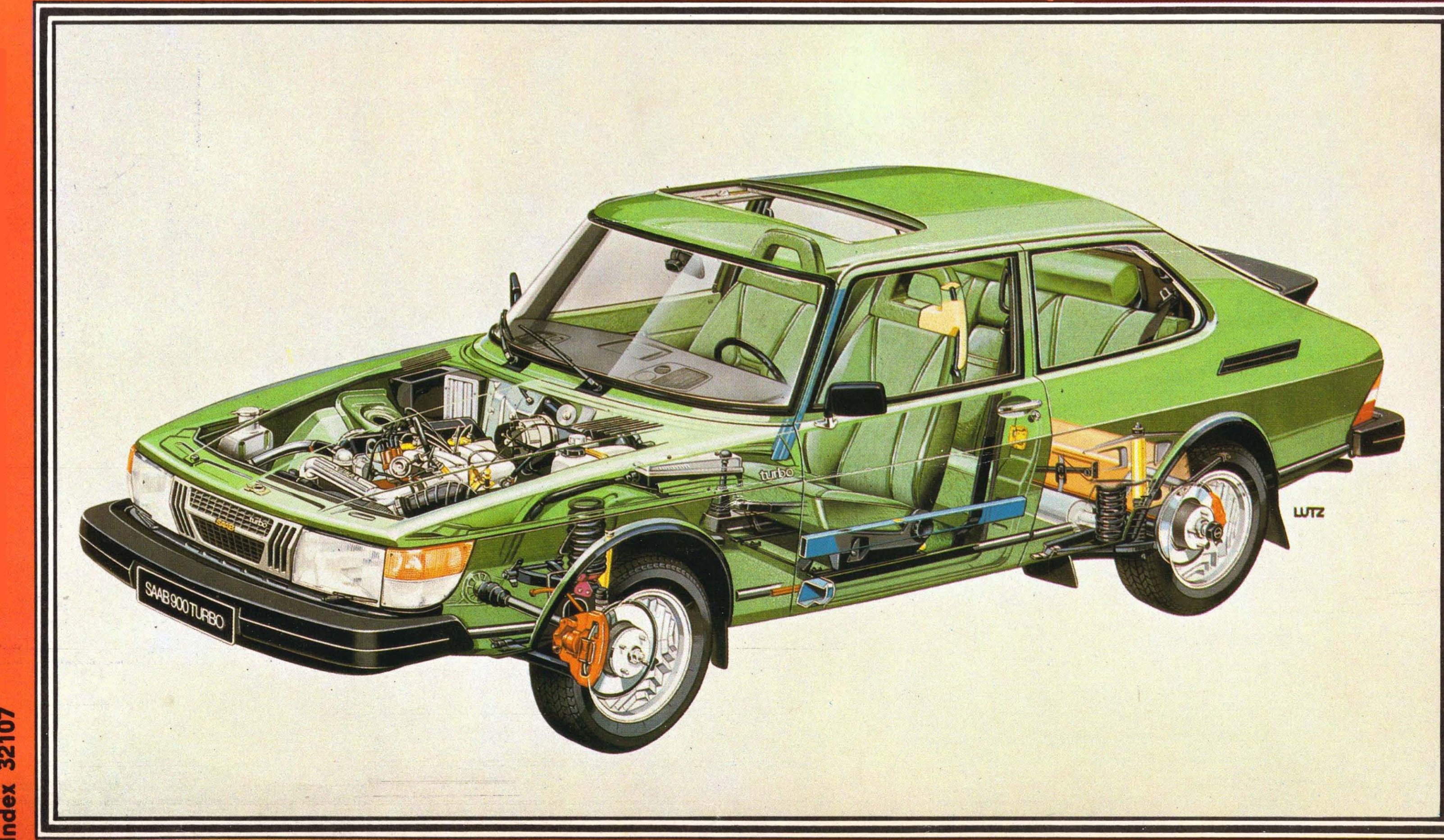


Einige technische Daten:
Herstellerland: Schweden
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Einspritzmotor mit Turboaufladung
Hubraum: 1985 cm^3
Leistung: 107 kW (145 PS) bei 5000 U/min
Verdichtung: 7,2:1
Länge: 4739 mm
Breite: 1690 mm
Höhe: 1420 mm
Radstand: 2525 mm
Spurweite v./h.: 1430 mm/1440 mm
Leermasse fünftürig: 1330 kg bis 1350 kg
Tankinhalt: 55 l
Fotos: Titel: JW-Bild/Zielinski; III./IV. US: Werkfotos

JUGEND + TECHNIK

Autosalon

Saab 900 Turbo



Index 32107